



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0222.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline/Jacke  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,7
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,82
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1474,37

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,27	100,0
PEN-033	10	0,55	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,09	99,8
PEN-025	30	0,23	99,5
PEN-010	40	0,20	99,2
PEN-023	50	1,29	97,3
PEN-022	100	4,91	90,2
PEN-048	200	10,98	74,2

Executado por:

Karoline/Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

31/08/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0222.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

w= umidade higroscópica %	1,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,720

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
31/ago	8:55:30	0	0 30	22,8	1,0353	1,00480	9,57	17,78	70,1	0,0771
31/ago	8:56:00	0	1 0	22,8	1,0333	1,00480	9,57	17,81	65,5	0,0545
31/ago	8:57:00	0	2 0	22,8	1,0308	1,00480	9,57	17,85	59,7	0,0386
31/ago	8:59:00	0	4 0	22,8	1,0283	1,00480	9,57	17,19	54,0	0,0268
31/ago	9:03:00	0	8 0	22,6	1,0258	1,00490	9,62	17,23	48,0	0,0190
31/ago	9:10:00	0	15 0	22,6	1,0243	1,00490	9,62	17,25	44,6	0,0139
31/ago	9:25:00	0	30 0	22,6	1,0228	1,00490	9,62	17,28	41,1	0,0098
31/ago	10:55:00	1	0 0	22,6	1,0213	1,00490	9,62	17,30	37,7	0,0070
31/ago	12:55:00	2	0 0	22,4	1,0203	1,00490	9,67	17,32	35,4	0,0049
31/ago	16:55:00	4	3 0	22,4	1,0183	1,00490	9,67	17,35	30,8	0,0035
31/ago	16:55:00	8	0 0	22,4	1,0173	1,00490	9,67	17,36	28,5	0,0025
01/set	8:55:00	24	0 0	21,6	1,0153	1,00510	9,86	17,40	23,4	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0222.20

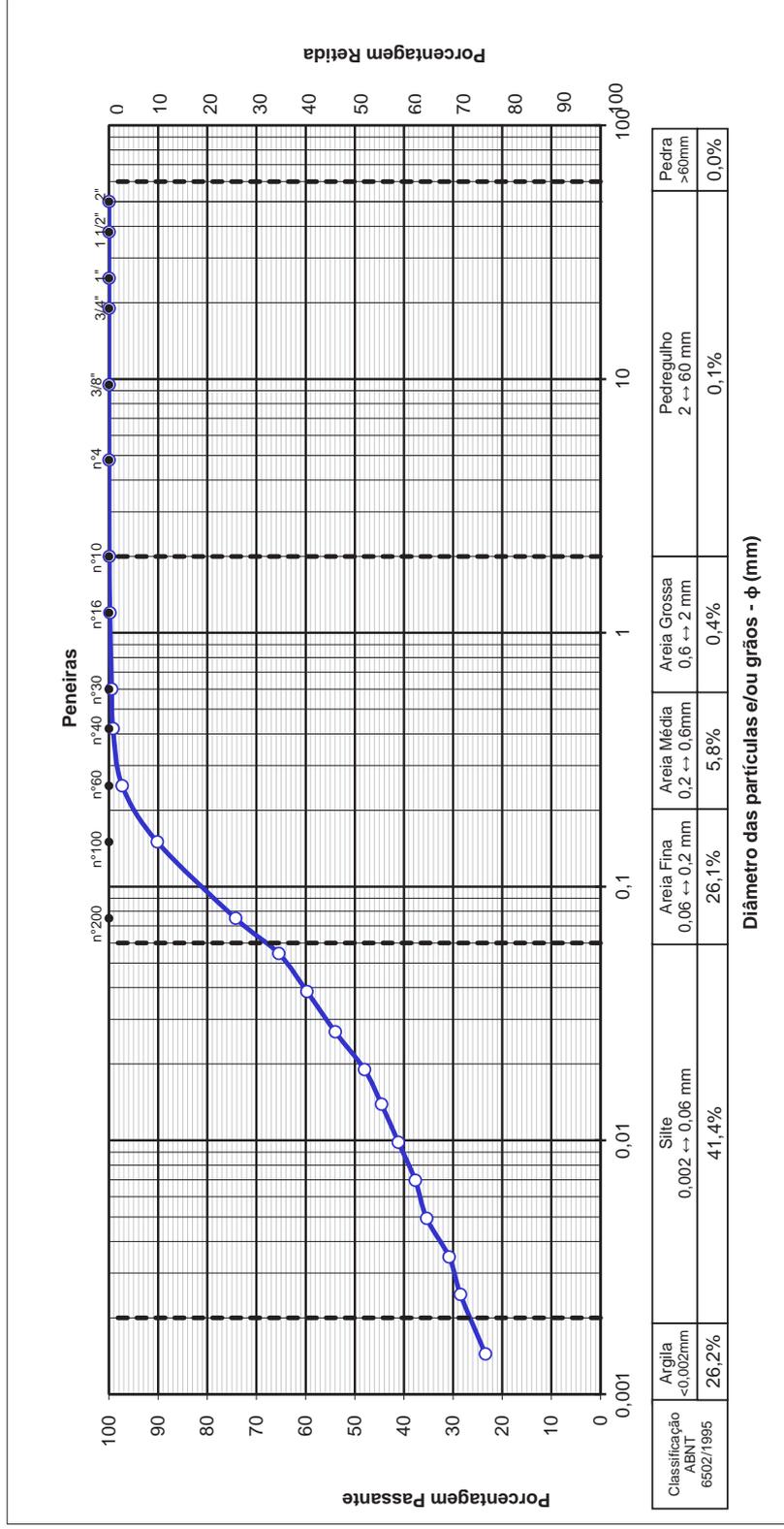
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,5
0,42	99,2
0,25	97,3
0,15	90,2
0,075	74,2
0,0545	65,5
0,0386	59,7
0,0268	54,0
0,0190	48,0
0,0139	44,6
0,0098	41,1
0,0070	37,7
0,0049	35,4
0,0035	30,8
0,0025	28,5
0,0014	23,4



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Areno Argiloso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0223.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Eder

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 28/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 31/08/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:00

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-012

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0410	22,5	1,0407
	1		1 min	1,0400	22,5	1,0397
	2		2 min	1,0380	22,5	1,0378
	4		4 min	1,0360	22,5	1,0359
	8		8 min	1,0355	22,5	1,0354
	15		15 min	1,0340	22,4	1,0339
	30		30 min	1,0330	22,4	1,0330
1			1 hora	1,0300	22,3	1,0301
2			2 horas	1,0280	22,3	1,0282
4			4 horas	1,0260	22,4	1,0263
8			8 horas	1,0240	22,4	1,0243
24			24 horas	1,0215	21,6	1,0219

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
561	10,85	29,55	29,14	2,2
236	12,05	30,56	30,14	2,3
230	11,16	32,14	31,69	2,2
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,3

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:** Karoline/Eder **Conferido por:** Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

04/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0223.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Karoline/ Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	2,3
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,34
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1466,97

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,08	100,0
PEN-033	10	0,26	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16	0,08	99,9
PEN-025	30	0,40	99,3
PEN-010	40	0,43	98,6
PEN-023	50	1,24	96,8
PEN-022	100	1,90	94,1
PEN-048	200	3,17	89,4

Executado por:

Karoline/Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 31/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0223.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Eder

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	2,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_s$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	$(\eta)$ Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
31/ago	9:00:30	0	0 30	22,5	1,0407	1,00130	9,64	17,72	90,6	0,0768
31/ago	9:01:00	0	1 0	22,5	1,0397	1,00130	9,64	17,74	88,3	0,0543
31/ago	9:02:00	0	2 0	22,5	1,0378	1,00130	9,64	17,76	83,9	0,0384
31/ago	9:04:00	0	4 0	22,5	1,0359	1,00130	9,64	17,21	79,6	0,0267
31/ago	9:08:00	0	8 0	22,5	1,0354	1,00130	9,64	17,21	78,4	0,0189
31/ago	9:15:00	0	15 0	22,4	1,0339	1,00130	9,67	17,23	75,0	0,0138
31/ago	9:30:00	0	30 0	22,4	1,0330	1,00130	9,67	17,25	72,9	0,0098
31/ago	10:00:00	1	0 0	22,3	1,0301	1,00130	9,69	17,29	66,2	0,0069
31/ago	11:00:00	2	0 0	22,3	1,0282	1,00130	9,69	17,31	61,9	0,0049
31/ago	13:00:00	4	0 0	22,4	1,0263	1,00130	9,67	17,34	57,5	0,0035
31/ago	17:00:00	8	0 0	22,4	1,0243	1,00130	9,67	17,37	52,9	0,0025
01/set	9:00:00	24	0 0	21,6	1,0219	1,00150	9,86	17,40	46,9	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0223.20

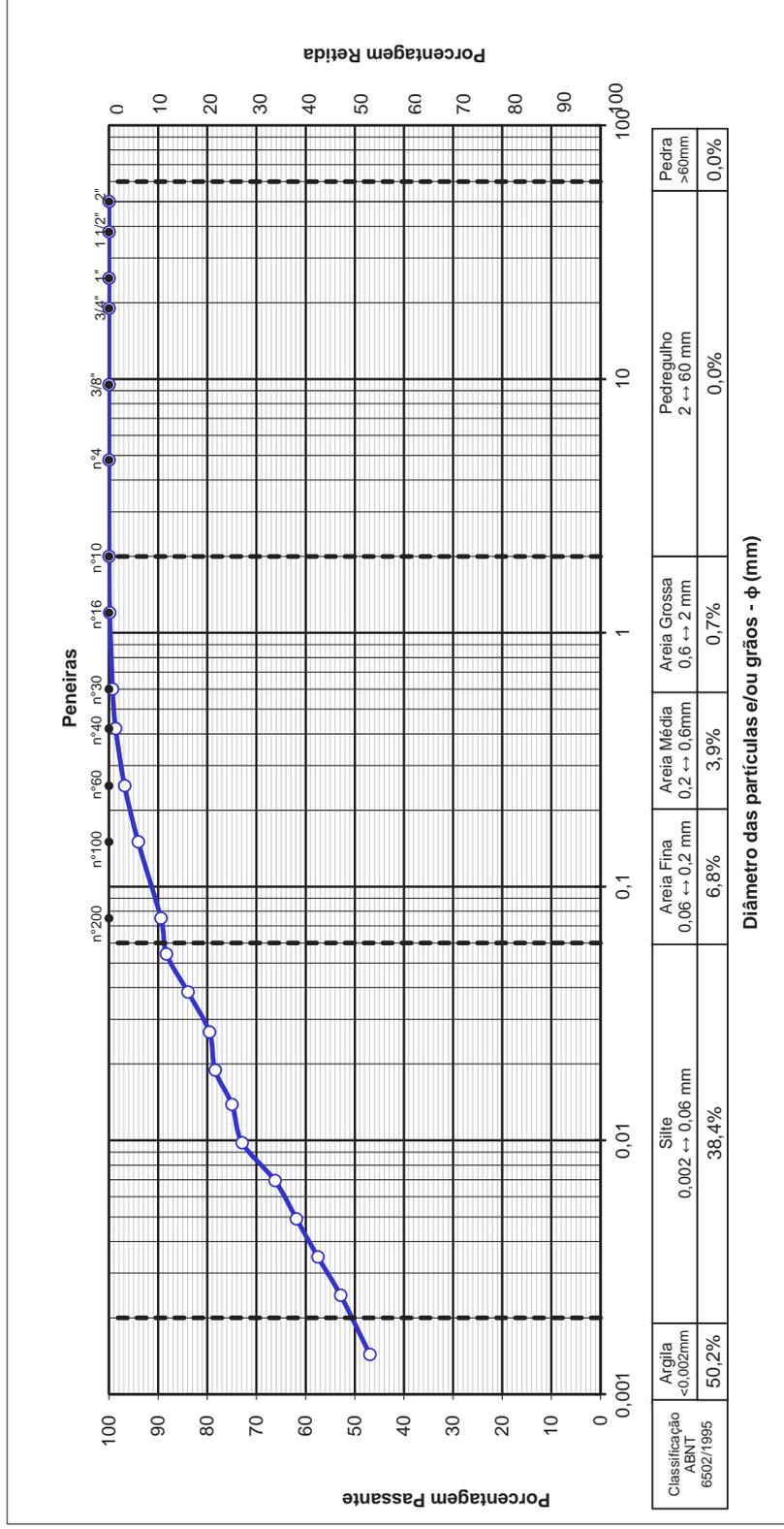
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,3
0,42	98,6
0,25	96,8
0,15	94,1
0,075	89,4
0,0543	88,3
0,0384	83,9
0,0267	79,6
0,0189	78,4
0,0138	75,0
0,0098	72,9
0,0069	66,2
0,0049	61,9
0,0035	57,5
0,0025	52,9
0,0014	46,9



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0224.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/Eder
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 28/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 31/08/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:13
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-002
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0330	22,7	1,0330
	1		1 min	1,0300	22,7	1,0301
	2		2 min	1,0270	22,7	1,0272
	4		4 min	1,0250	22,7	1,0253
	8		8 min	1,0230	22,6	1,0234
	15		15 min	1,0210	22,6	1,0215
	30		30 min	1,0190	22,5	1,0195
1			1 hora	1,0180	22,6	1,0186
2			2 horas	1,0170	22,5	1,0176
4			4 horas	1,0150	22,4	1,0157
8			8 horas	1,0130	22,4	1,0138
24			24 horas	1,0120	21,7	1,0128

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
565	11,06	27,20	26,93	1,7
655	9,40	28,49	28,15	1,8
633	9,16	29,11	28,77	1,7
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,7</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

04/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0224.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Karoline/ Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

Bal-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,7
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	4,90
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1474,29

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,34	100,0
PEN-032	4	0,72	99,9
PEN-033	10	3,84	99,7

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,12	99,5
PEN-025	30	0,60	99,2
PEN-010	40	0,42	99,0
PEN-023	50	0,80	97,9
PEN-022	100	0,15	90,6
PEN-048	200	0,075	72,8

Executado por:

Karoline/Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 31/08/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0224.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/Eder

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	1,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,7
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
31/ago	9:13:30	0	0 30	22,7	1,0330	1,00120	9,60	17,84	72,5	0,0768
31/ago	9:14:00	0	1 0	22,7	1,0301	1,00120	9,60	17,88	65,9	0,0544
31/ago	9:15:00	0	2 0	22,7	1,0272	1,00120	9,60	17,92	59,3	0,0385
31/ago	9:17:00	0	4 0	22,7	1,0253	1,00120	9,60	17,35	55,0	0,0268
31/ago	9:21:00	0	8 0	22,6	1,0234	1,00120	9,62	17,38	50,6	0,0190
31/ago	9:28:00	0	15 0	22,6	1,0215	1,00120	9,62	17,40	46,3	0,0139
31/ago	9:43:00	0	30 0	22,5	1,0195	1,00130	9,64	17,43	41,5	0,0098
31/ago	10:13:00	1	0 0	22,6	1,0186	1,00120	9,62	17,44	39,7	0,0069
31/ago	11:13:00	2	0 0	22,5	1,0176	1,00130	9,64	17,46	37,2	0,0049
31/ago	13:13:00	4	0 0	22,4	1,0157	1,00130	9,67	17,48	32,9	0,0035
31/ago	17:13:00	8	0 0	22,4	1,0138	1,00130	9,67	17,51	28,5	0,0025
01/set	9:13:00	24	0 0	21,7	1,0128	1,00150	9,84	17,52	25,8	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0224.20

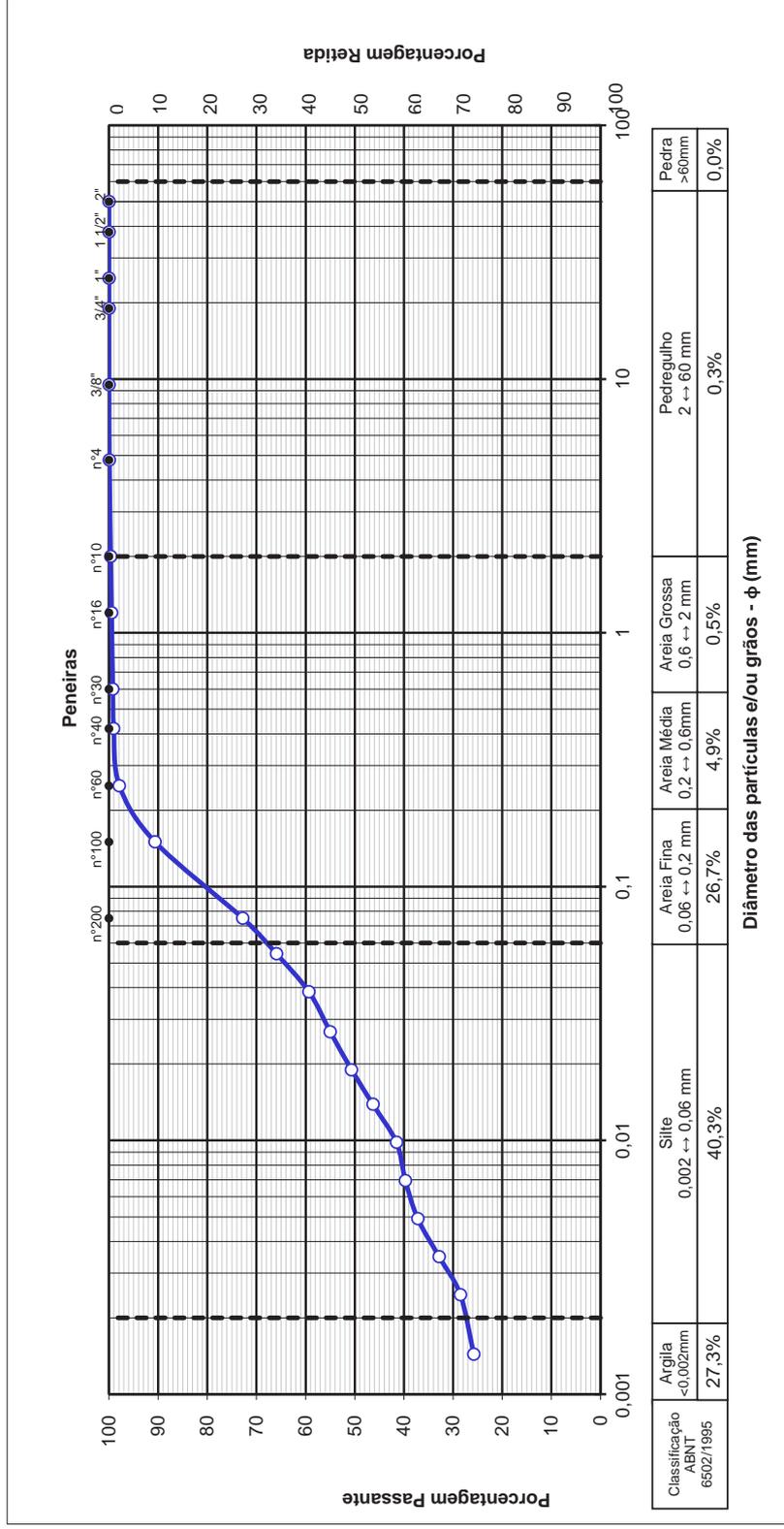
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,7
1,2	99,5
0,60	99,2
0,42	99,0
0,25	97,9
0,15	90,6
0,075	72,8
0,0544	65,9
0,0385	59,3
0,0268	55,0
0,0190	50,6
0,0139	46,3
0,0098	41,5
0,0069	39,7
0,0049	37,2
0,0035	32,9
0,0025	28,5
0,0014	25,8



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Areno Argiloso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0225.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Eder
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 31/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 01/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:08
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-003
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0390	23,0	1,0383
	1		1 min	1,0380	23,0	1,0373
	2		2 min	1,0375	23,0	1,0368
	4		4 min	1,0360	23,0	1,0353
	8		8 min	1,0350	23,0	1,0343
	15	47	15 min	1,0330	22,9	1,0323
	30		30 min	1,0310	22,7	1,0303
1			1 hora	1,0290	22,5	1,0283
2			2 horas	1,0270	22,4	1,0263
4			4 horas	1,0250	22,2	1,0243
8			8 horas	1,0230	22,0	1,0223
24			24 horas	1,0210	21,5	1,0203

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
213	9,97	22,71	22,38	2,7
241	11,18	32,02	31,47	2,7
255	11,56	31,20	30,66	2,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>2,7</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

04/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0225.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

karoline / Jacke / Izabella

NÚMERO DA BALANÇA:

Bal-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	2,7
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	6,28
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1460,27

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,67	100,0
PEN-033	10	2,0	5,61	99,6

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,13	99,4
PEN-025	30	0,60	0,49	98,7
PEN-010	40	0,42	0,34	98,2
PEN-023	50	0,25	0,79	97,0
PEN-022	100	0,15	2,50	93,4
PEN-048	200	0,075	5,37	85,5

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

01/09/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0225.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

w= umidade higroscópica %	2,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,6
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,650

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
01/set	9:08:30	0	0 30	23,0	1,0383	1,00480	9,52	17,73	78,6	0,0784
01/set	9:09:00	0	1 0	23,0	1,0373	1,00480	9,52	17,75	76,3	0,0554
01/set	9:10:00	0	2 0	23,0	1,0368	1,00480	9,52	17,76	75,1	0,0392
01/set	9:12:00	0	4 0	23,0	1,0353	1,00480	9,52	17,08	71,6	0,0272
01/set	9:16:00	0	8 0	23,0	1,0343	1,00480	9,52	17,10	69,2	0,0192
01/set	9:23:00	0	15 47	22,9	1,0323	1,00480	9,55	17,13	64,5	0,0137
01/set	9:38:00	0	30 0	22,7	1,0303	1,00490	9,60	17,16	59,6	0,0100
01/set	10:08:00	1	0 0	22,5	1,0283	1,00490	9,64	17,19	54,9	0,0071
01/set	11:08:00	2	0 0	22,4	1,0263	1,00490	9,67	17,22	50,2	0,0050
01/set	13:08:00	4	0 0	22,2	1,0243	1,00500	9,72	17,25	45,3	0,0036
01/set	17:08:00	8	0 0	22,0	1,0223	1,00500	9,77	17,29	40,6	0,0025
02/set	9:08:00	24	0 0	21,5	1,0203	1,00510	9,89	17,32	35,7	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0225.20

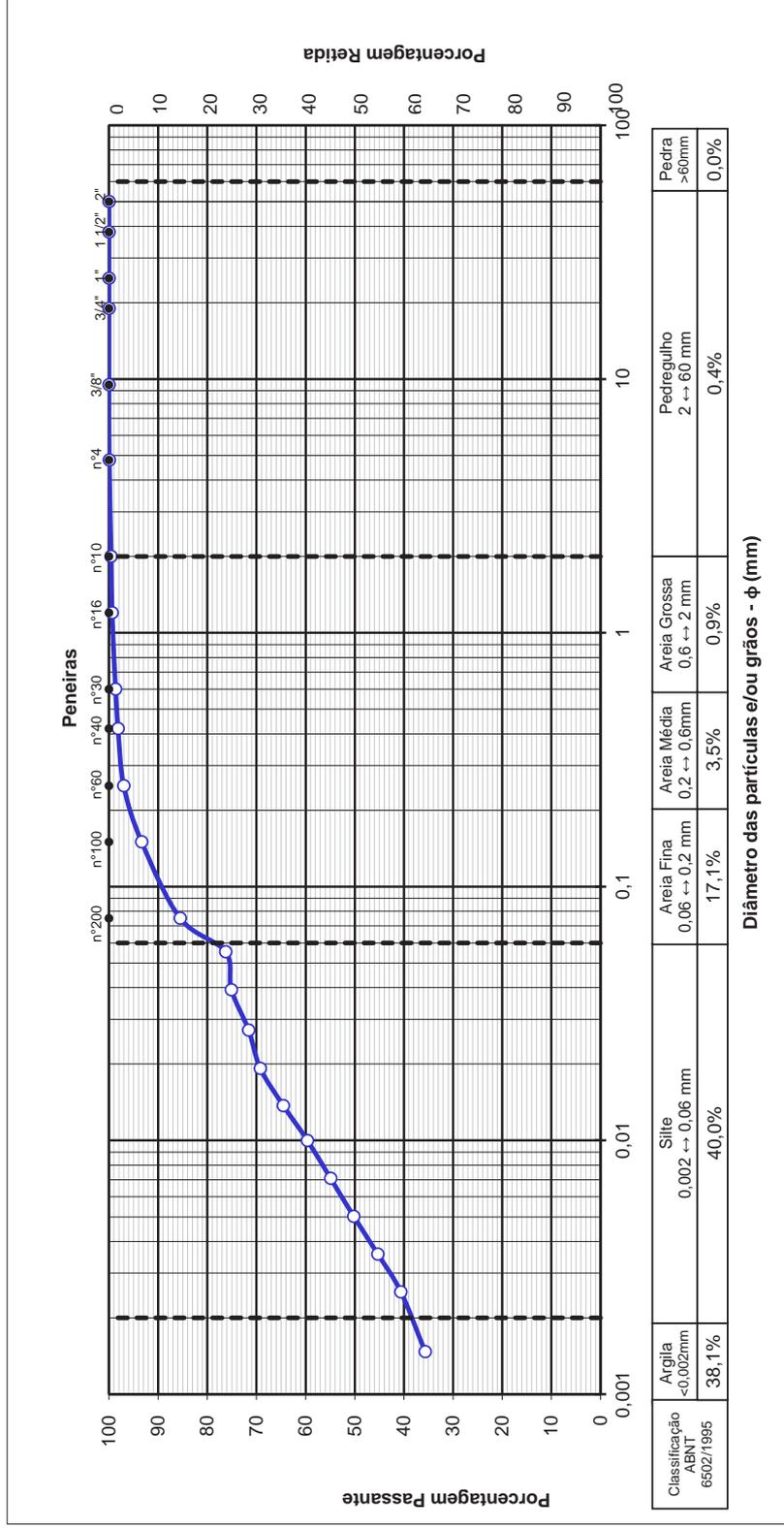
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,6
1,2	99,4
0,60	98,7
0,42	98,2
0,25	97,0
0,15	93,4
0,075	85,5
0,0554	76,3
0,0392	75,1
0,0272	71,6
0,0192	69,2
0,0137	64,5
0,0100	59,6
0,0071	54,9
0,0050	50,2
0,0036	45,3
0,0025	40,6
0,0015	35,7



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Argilo Arenoso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0226.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE - EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 31/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 01/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:14
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-012
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0322	23,0	1,0315
	1		1 min	1,0290	23,0	1,0283
	2		2 min	1,0270	23,0	1,0263
	4		4 min	1,0250	23,0	1,0243
	8		8 min	1,0240	23,0	1,0233
	15		15 min	1,0220	22,9	1,0213
	30		30 min	1,0210	22,7	1,0203
1			1 hora	1,0190	22,4	1,0183
2			2 horas	1,0180	22,4	1,0173
4			4 horas	1,0160	22,2	1,0153
8			8 horas	1,0150	22,1	1,0143
24			24 horas	1,0130	21,4	1,0123

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
601	9,53	25,44	25,18	1,7
603	10,42	26,64	26,37	1,7
646	9,22	25,64	25,37	1,7
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,7</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline / Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0226.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

IZABELLA/JACKE

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,7
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,77
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1475,31

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,21	100,0
PEN-032	4	4,8	0,51	100,0
PEN-033	10	2,0	1,05	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,10	99,7
PEN-025	30	0,60	0,16	99,5
PEN-010	40	0,42	0,12	99,3
PEN-023	50	0,25	0,66	98,4
PEN-022	100	0,15	5,49	90,4
PEN-048	200	0,075	13,83	70,3

Executado por:

Izabella/Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

01/09/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0226.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE - EDER

w= umidade higroscópica %	1,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,670

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
01/set	9:14:30	0	0 30	23,0	1,0315	1,00480	9,52	17,84	61,9	0,0781
01/set	9:15:00	0	1 0	23,0	1,0283	1,00480	9,52	17,89	54,5	0,0553
01/set	9:16:00	0	2 0	23,0	1,0263	1,00480	9,52	17,92	49,9	0,0392
01/set	9:18:00	0	4 0	23,0	1,0243	1,00480	9,52	17,25	45,2	0,0272
01/set	9:22:00	0	8 0	23,0	1,0233	1,00480	9,52	17,27	42,9	0,0192
01/set	9:29:00	0	15 0	22,9	1,0213	1,00480	9,55	17,30	38,3	0,0141
01/set	9:44:00	0	30 0	22,7	1,0203	1,00490	9,60	17,32	35,7	0,0100
01/set	10:14:00	1	0 0	22,4	1,0183	1,00490	9,67	17,35	31,1	0,0071
01/set	11:14:00	2	0 0	22,4	1,0173	1,00490	9,67	17,36	28,8	0,0050
01/set	13:14:00	4	0 0	22,2	1,0153	1,00500	9,72	17,40	23,9	0,0036
01/set	17:14:00	8	0 0	22,1	1,0143	1,00500	9,74	17,41	21,6	0,0025
02/set	9:14:00	24	0 0	21,4	1,0123	1,00510	9,91	17,44	16,7	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0226.20

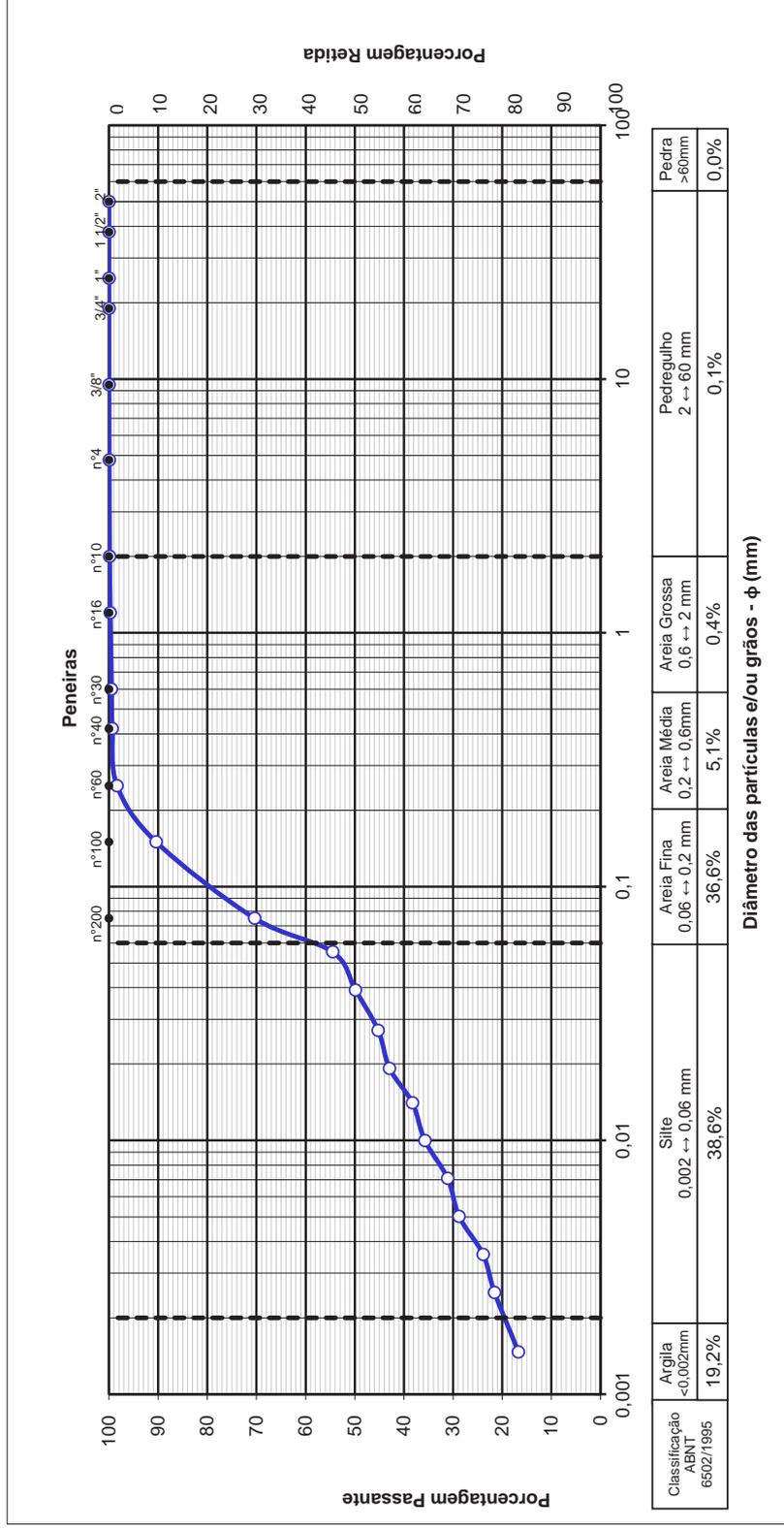
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE - EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,7
0,60	99,5
0,42	99,3
0,25	98,4
0,15	90,4
0,075	70,3
0,0553	54,5
0,0392	49,9
0,0272	45,2
0,0192	42,9
0,0141	38,3
0,0100	35,7
0,0071	31,1
0,0050	28,8
0,0036	23,9
0,0025	21,6
0,0015	16,7



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Silto Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0227.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Eder
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 31/08/2020
**DATA DO ENSAIO :** 01/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:23
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-001
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0380	22,6	1,0378
	1		1 min	1,0370	22,6	1,0368
	2		2 min	1,0340	22,6	1,0339
	4		4 min	1,0340	22,6	1,0339
	8		8 min	1,0330	22,6	1,0330
	15		15 min	1,0310	22,6	1,0311
	30		30 min	1,0290	22,4	1,0291
1			1 hora	1,0265	22,3	1,0267
2			2 horas	1,0250	22,3	1,0253
4			4 horas	1,0225	22,2	1,0229
8			8 horas	1,0210	22,2	1,0215
24			24 horas	1,0185	21,6	1,0191

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
247	11,64	32,55	31,95	3,0
218	9,59	22,94	22,56	2,9
239	11,75	31,82	31,28	2,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,9

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline / Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0227.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Izabella/Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	2,9
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	19,35
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1458,51

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	1,05	99,9
PEN-033	10	2,0	18,30	98,7

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,41	98,1
PEN-025	30	0,60	0,84	96,9
PEN-010	40	0,42	0,52	96,1
PEN-023	50	0,25	1,46	94,0
PEN-022	100	0,15	2,64	90,2
PEN-048	200	0,075	5,31	82,5

Executado por:

Izabella/Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 01/09/2020

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0227.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Eder

w= umidade higroscópica %	2,9
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,7
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,670

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
01/set	9:23:30	0	0	30	22,6	1,0378	1,00120	9,62	17,76	84,9	0,0784
01/set	9:24:00	0	1	0	22,6	1,0368	1,00120	9,62	17,78	82,5	0,0554
01/set	9:25:00	0	2	0	22,6	1,0339	1,00120	9,62	17,82	75,8	0,0392
01/set	9:27:00	0	4	0	22,6	1,0339	1,00120	9,62	17,23	75,8	0,0273
01/set	9:31:00	0	8	0	22,6	1,0330	1,00120	9,62	17,25	73,7	0,0193
01/set	9:38:00	0	15	0	22,6	1,0311	1,00120	9,62	17,27	69,3	0,0141
01/set	9:53:00	0	30	0	22,4	1,0291	1,00130	9,67	17,30	64,5	0,0100
01/set	10:23:00	1	0	0	22,3	1,0267	1,00130	9,69	17,33	58,9	0,0071
01/set	11:23:00	2	0	0	22,3	1,0253	1,00130	9,69	17,35	55,6	0,0050
01/set	13:23:00	4	0	0	22,2	1,0229	1,00130	9,72	17,39	50,1	0,0036
01/set	17:23:00	8	0	0	22,2	1,0215	1,00130	9,72	17,40	46,8	0,0025
02/set	9:23:00	24	0	0	21,6	1,0191	1,00150	9,86	17,44	40,8	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0227.20

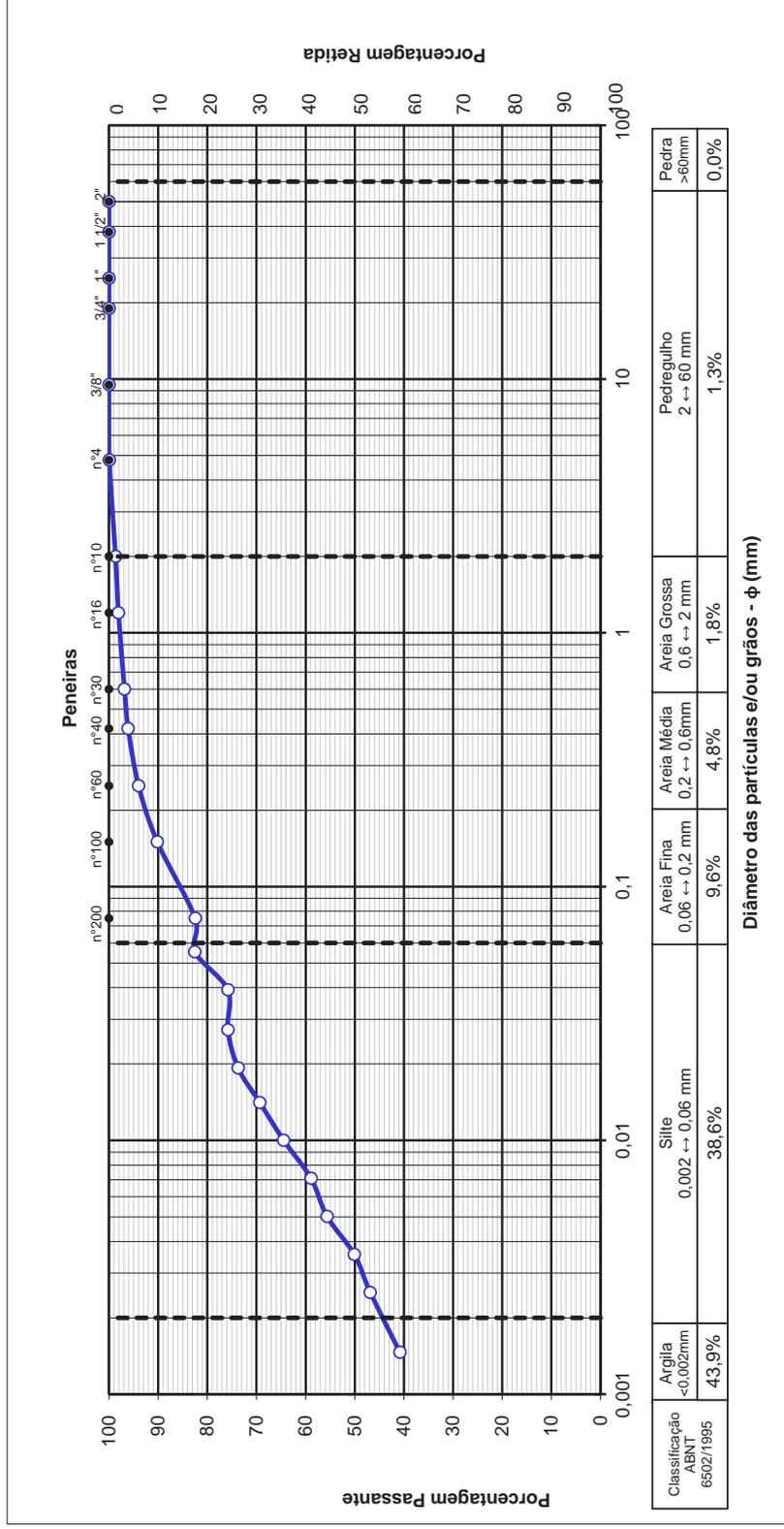
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

NORMA UTILIZADA :

$\Phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	98,7
1,2	98,1
0,60	96,9
0,42	96,1
0,25	94,0
0,15	90,2
0,075	82,5
0,0554	82,5
0,0392	75,8
0,0273	75,8
0,0193	73,7
0,0141	69,3
0,0100	64,5
0,0071	58,9
0,0050	55,6
0,0036	50,1
0,0025	46,8
0,0015	40,8



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0228.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE / EDER

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 31/08/2020

**DATA DO ENSAIO :** 01/09/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:33

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-007

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0310	22,6	1,0311
	1		1 min	1,0290	22,6	1,0291
	2		2 min	1,0260	22,6	1,0263
	4		4 min	1,0240	22,6	1,0243
	8		8 min	1,0230	22,5	1,0234
	15		15 min	1,0210	22,5	1,0215
	30		30 min	1,0200	22,4	1,0205
1			1 hora	1,0180	22,3	1,0186
2			2 horas	1,0170	22,2	1,0176
4			4 horas	1,0150	22,3	1,0157
8			8 horas	1,0135	22,2	1,0143
24			24 horas	1,0120	21,6	1,0128

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
532	10,77	19,08	18,92	2,0
529	10,84	24,32	24,07	1,9
543	10,60	24,18	23,93	1,9
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,9

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0228.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

IZABELLA/JACKE

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,9
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,14
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1471,92

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,09	100,0
PEN-032	4	0,12	100,0
PEN-033	10	0,93	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16	0,12	99,7
PEN-025	30	0,60	99,4
PEN-010	40	0,42	99,1
PEN-023	50	0,97	97,7
PEN-022	100	6,21	88,6
PEN-048	200	13,44	69,1

Executado por:

Izabella/Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 01/09/2020 **NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0228.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE / EDER

w= umidade higroscópica %	1,9
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,610

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
01/set	9:33:30	0	0	30	22,6	1,0311	1,00120	9,62	17,87	70,5	0,0800
01/set	9:34:00	0	1	0	22,6	1,0291	1,00120	9,62	17,90	65,8	0,0566
01/set	9:35:00	0	2	0	22,6	1,0263	1,00120	9,62	17,94	59,2	0,0401
01/set	9:37:00	0	4	0	22,6	1,0243	1,00120	9,62	17,37	54,5	0,0279
01/set	9:41:00	0	8	0	22,5	1,0234	1,00130	9,64	17,38	52,1	0,0198
01/set	9:48:00	0	15	0	22,5	1,0215	1,00130	9,64	17,40	47,6	0,0144
01/set	10:03:00	0	30	0	22,4	1,0205	1,00130	9,67	17,42	45,3	0,0102
01/set	11:33:00	1	0	0	22,3	1,0186	1,00130	9,69	17,44	40,8	0,0072
01/set	13:33:00	2	0	0	22,2	1,0176	1,00130	9,72	17,46	38,4	0,0051
01/set	17:33:00	4	0	0	22,3	1,0157	1,00130	9,69	17,48	34,0	0,0036
01/set	17:33:00	8	0	0	22,2	1,0143	1,00130	9,72	17,50	30,7	0,0026
02/set	9:33:00	24	0	0	21,6	1,0128	1,00150	9,86	17,52	26,6	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0228.20

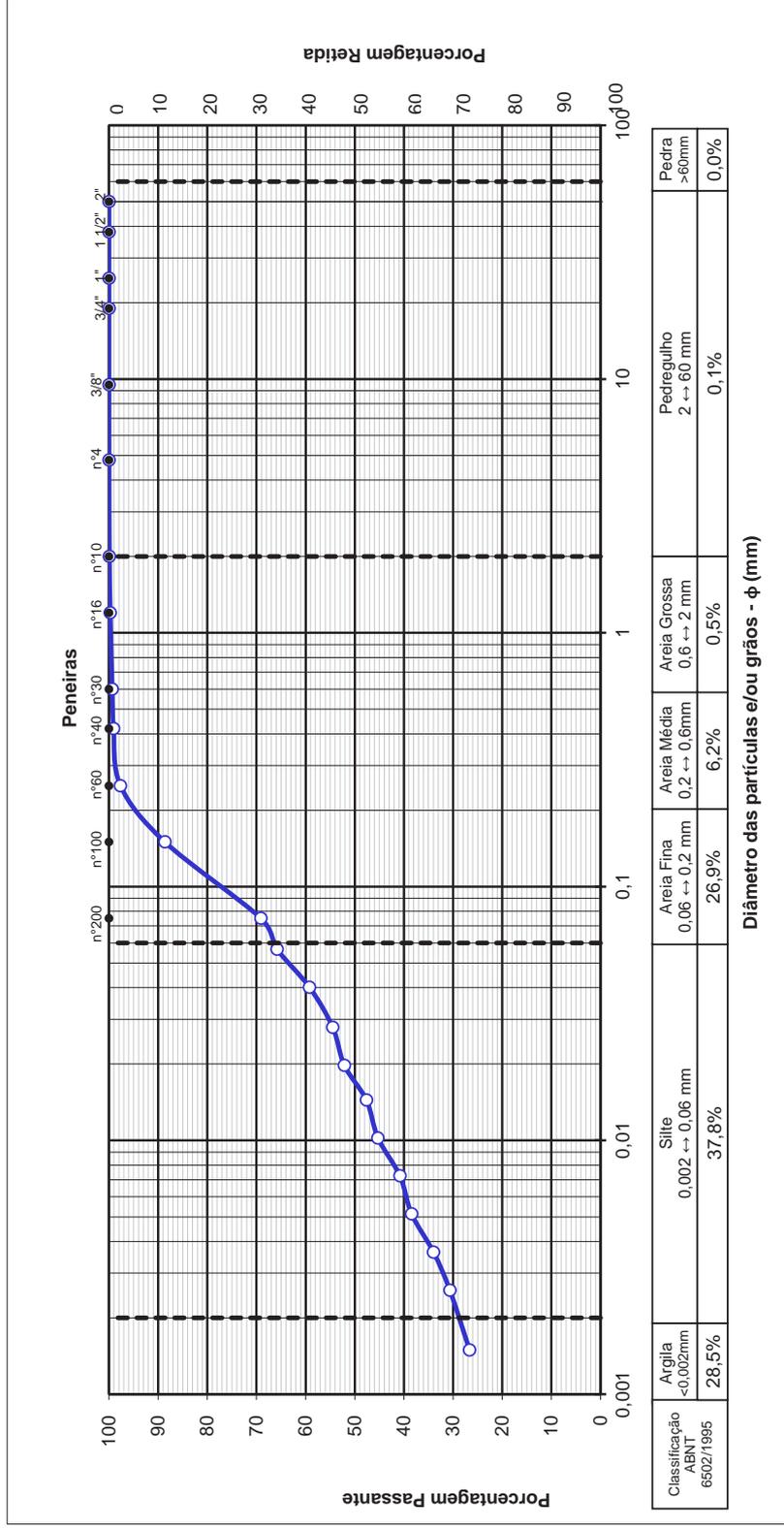
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE / EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,7
0,60	99,4
0,42	99,1
0,25	97,7
0,15	88,6
0,075	69,1
0,0566	65,8
0,0401	59,2
0,0279	54,5
0,0198	52,1
0,0144	47,6
0,0102	45,3
0,0072	40,8
0,0051	38,4
0,0036	34,0
0,0026	30,7
0,0015	26,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Areno Argiloso

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

 REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0229.20

 RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Izabella / Jacke / Karoline

 DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 09/09/2020

 DATA DO ENSAIO : 10/09/2020

 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

 HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 08:49

 NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169

 NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

 NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-011

 MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

 MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0390	23,2	1,0314
	1		1 min	1,0360	23,2	1,0285
	2		2 min	1,0350	23,2	1,0276
	4		4 min	1,0348	23,2	1,0274
	8		8 min	1,0330	23,2	1,0256
	15		15 min	1,0320	23,2	1,0247
	30		30 min	1,0305	23,3	1,0233
1			1 hora	1,0290	23,3	1,0218
2	1		2 horas	1,0265	23,4	1,0195
4			4 horas	1,0245	23,8	1,0175
8			8 horas	1,0230	24,4	1,0161
24			24 horas	1,0205	23,6	1,0137

## Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
230	11,16	31,19	30,53	3,4
565	11,04	28,76	28,16	3,5
621	9,70	33,31	32,49	3,6
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>3,5</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Izabella / Karoline / Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0229.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Izabella/Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	3,5
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,39
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1449,24

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,00	100,0
PEN-033	10	0,39	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16	0,32	99,5
PEN-025	30	2,20	96,2
PEN-010	40	1,60	93,9
PEN-023	50	3,30	89,0
PEN-022	100	4,86	81,8
PEN-048	200	9,67	67,5

Executado por:

Izabella/Jacke

Conferido por:

Joubert

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 10/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

**NORMA UTILIZADA :**

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0229.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Izabella / Jacke / Karoline

w= umidade higroscópica %	3,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,790

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	$(\eta)$ Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
10/set	8:49:30	0	0 30	23,2	1,0314	1,00100	9,48	17,86	70,0	0,0753
10/set	8:50:00	0	1 0	23,2	1,0285	1,00100	9,48	17,90	63,4	0,0533
10/set	8:51:00	0	2 0	23,2	1,0276	1,00100	9,48	17,92	61,3	0,0377
10/set	8:53:00	0	4 0	23,2	1,0274	1,00100	9,48	17,32	60,8	0,0262
10/set	8:57:00	0	8 0	23,2	1,0256	1,00100	9,48	17,35	56,7	0,0186
10/set	9:04:00	0	15 0	23,2	1,0247	1,00100	9,48	17,36	54,6	0,0136
10/set	9:19:00	0	30 0	23,3	1,0233	1,00100	9,45	17,38	51,4	0,0096
10/set	9:49:00	1	0 0	23,3	1,0218	1,00100	9,45	17,40	47,9	0,0068
10/set	10:49:00	2	1 0	23,4	1,0195	1,00100	9,43	17,43	42,6	0,0048
10/set	12:49:00	4	0 0	23,8	1,0175	1,00090	9,34	17,46	38,2	0,0034
10/set	16:49:00	8	0 0	24,4	1,0161	1,00070	9,20	17,48	35,5	0,0024
11/set	8:49:00	24	0 0	23,6	1,0137	1,00090	9,38	17,51	29,5	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0229.20

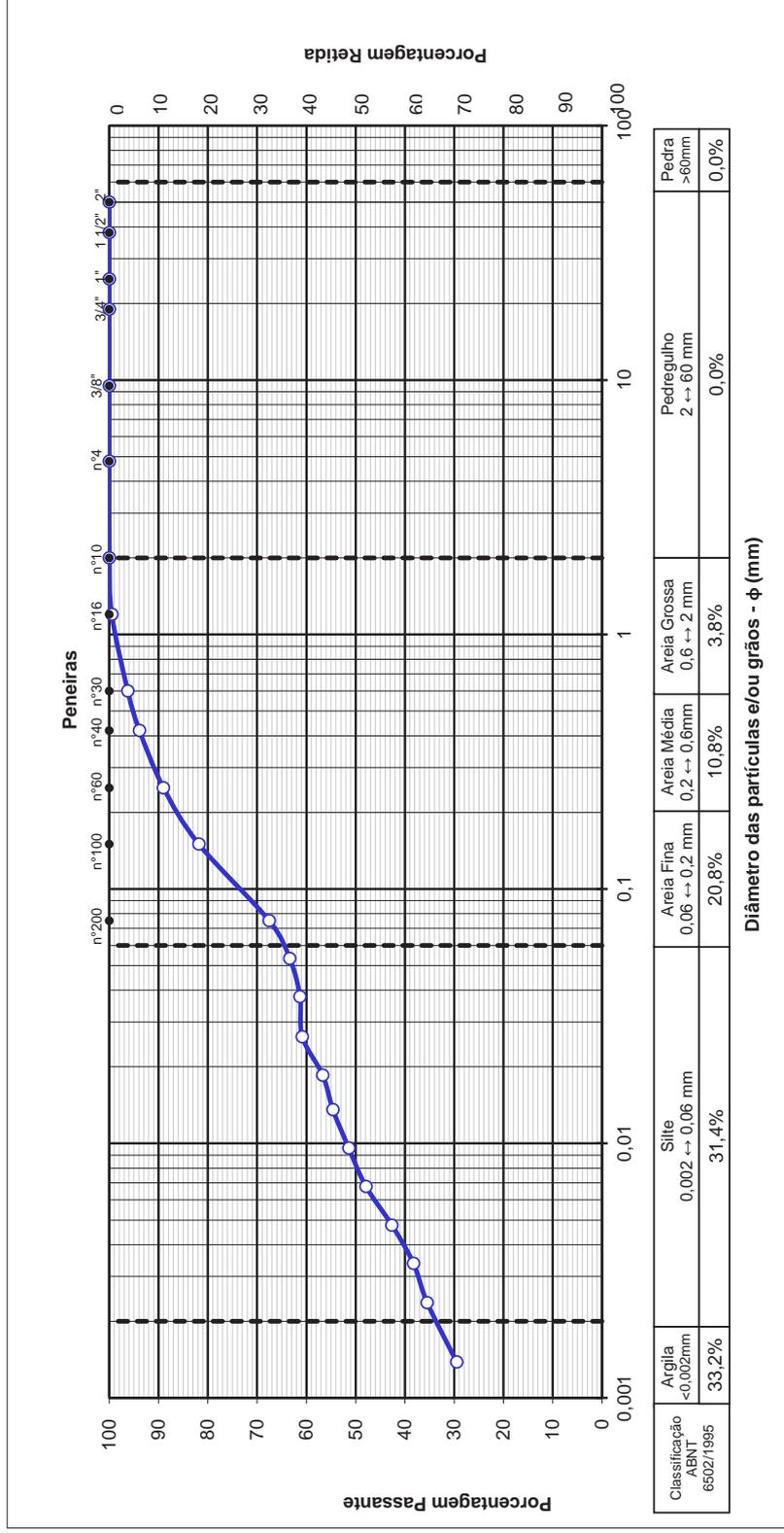
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella / Jacke / Karoline

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,5
0,60	96,2
0,42	93,9
0,25	89,0
0,15	81,8
0,075	67,5
0,0533	63,4
0,0377	61,3
0,0262	60,8
0,0186	56,7
0,0136	54,6
0,0096	51,4
0,0068	47,9
0,0048	42,6
0,0034	38,2
0,0024	35,5
0,0014	29,5



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

COMPOSIÇÃO: Areia Argilo Siltosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

 REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0230.20

 RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Izabella / Jacke

 DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 04/09/2020

 DATA DO ENSAIO : 09/09/2020

 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

 HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:26

 NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169

 NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

 NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-001

 MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

 MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0330	23,7	1,0330
	1		1 min	1,0310	23,7	1,0311
	2		2 min	1,0300	23,7	1,0301
	4		4 min	1,0295	23,7	1,0296
	8		8 min	1,0285	23,7	1,0287
	15		15 min	1,0275	23,6	1,0277
	30		30 min	1,0260	23,6	1,0263
1			1 hora	1,0250	23,5	1,0253
2			2 horas	1,0235	23,3	1,0239
4			4 horas	1,0220	23,9	1,0224
8	26		8 horas	1,0200	23,9	1,0205
24			24 horas	1,0180	23,0	1,0186

## Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

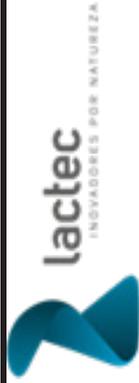
Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
5	10,47	29,57	29,10	2,5
229	11,17	30,16	29,70	2,5
608	10,33	31,77	31,24	2,5
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>2,5</b>

Executado por:

Izabella / Karoline / Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0230.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Izabella/Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	2,5
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	2,33
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1463,28

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,00	100,0
PEN-033	10	2,33	99,8

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,25	99,5
PEN-025	30	1,65	97,1
PEN-010	40	1,13	95,4
PEN-023	50	2,32	92,0
PEN-022	100	3,45	87,0
PEN-048	200	7,17	76,5

Executado por:

Izabella/Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 09/09/2020

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0230.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Izabella / Jacke

w= umidade higroscópica %	2,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,700

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
09/set	9:26:30	0	0 30	23,7	1,0330	1,00090	9,36	17,84	74,5	0,0768
09/set	9:27:00	0	1 0	23,7	1,0311	1,00090	9,36	17,87	70,1	0,0543
09/set	9:28:00	0	2 0	23,7	1,0301	1,00090	9,36	17,88	67,8	0,0384
09/set	9:30:00	0	4 0	23,7	1,0296	1,00090	9,36	17,29	66,6	0,0267
09/set	9:34:00	0	8 0	23,7	1,0287	1,00090	9,36	17,31	64,6	0,0189
09/set	9:41:00	0	15 0	23,6	1,0277	1,00090	9,38	17,32	62,2	0,0138
09/set	9:56:00	0	30 0	23,6	1,0263	1,00090	9,38	17,34	59,0	0,0098
09/set	10:26:00	1	0 0	23,5	1,0253	1,00100	9,41	17,35	56,4	0,0069
09/set	11:26:00	2	0 0	23,3	1,0239	1,00100	9,45	17,37	53,2	0,0049
09/set	13:26:00	4	0 0	23,9	1,0224	1,00080	9,31	17,39	50,2	0,0035
09/set	17:26:00	8	26 0	23,9	1,0205	1,00080	9,31	17,42	45,7	0,0024
10/set	9:26:00	24	0 0	23,0	1,0186	1,00110	9,52	17,44	40,6	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0230.20

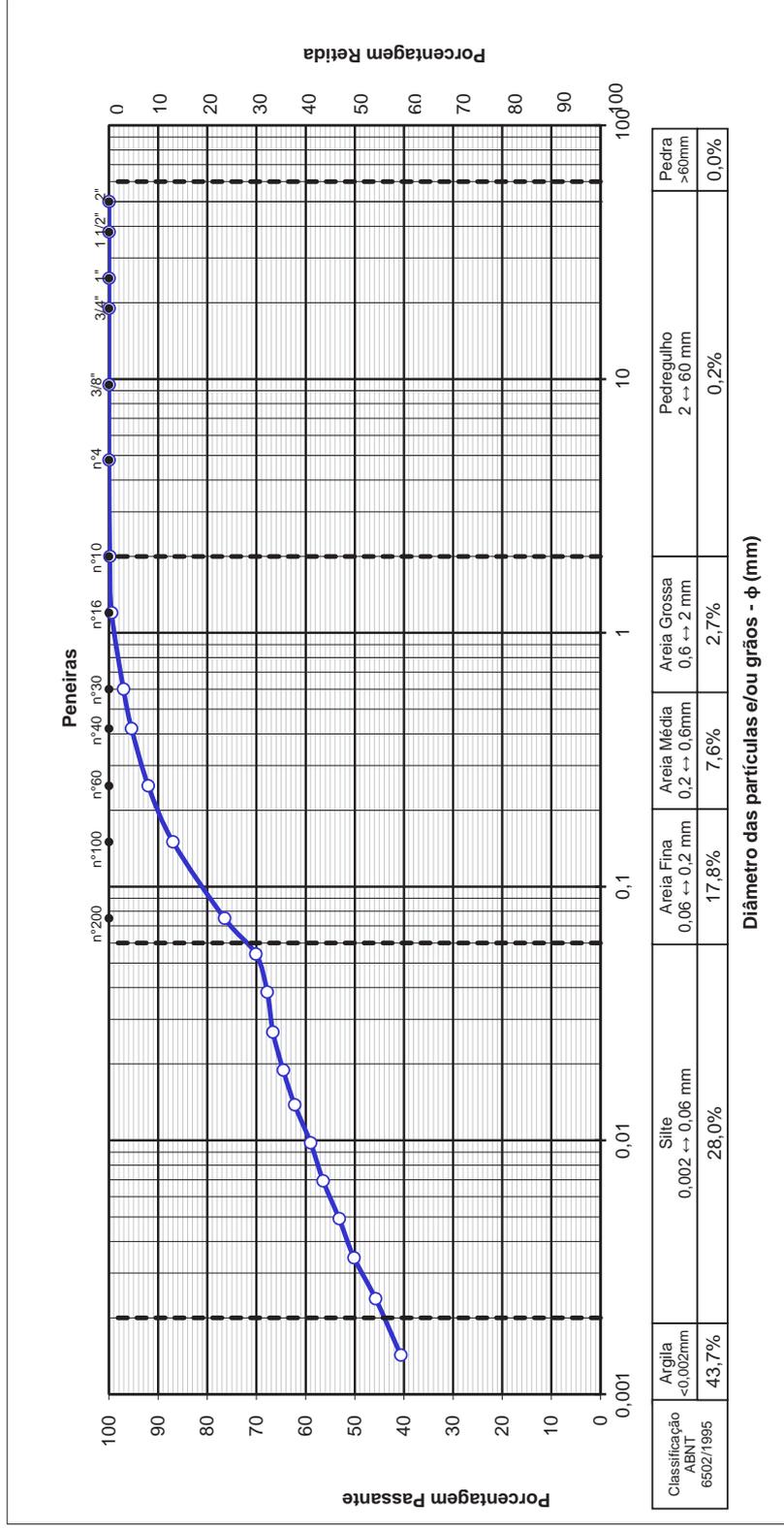
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Izabella / Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,8
1,2	99,5
0,60	97,1
0,42	95,4
0,25	92,0
0,15	87,0
0,075	76,5
0,0543	70,1
0,0384	67,8
0,0267	66,6
0,0189	64,6
0,0138	62,2
0,0098	59,0
0,0069	56,4
0,0049	53,2
0,0035	50,2
0,0024	45,7
0,0014	40,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U=  $\pm 0,01$  g
- Densímetro: U=  $\pm 0,001$  g/ml
- Termômetro: U=  $\pm 0,2$  °C
- Cronômetro: U=  $\pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50: U=  $\pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U=  $\pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U=  $\pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U=  $\pm 0,001$  mm.

COMPOSIÇÃO: Argila Arenosa Siltosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0231.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Izabella / Jacke
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 04/09/2020
**DATA DO ENSAIO :** 09/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:22
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-012
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0370	23,4	1,0363
	1		1 min	1,0350	23,4	1,0343
	2		2 min	1,0340	23,4	1,0333
	4		4 min	1,0320	23,4	1,0313
	8		8 min	1,0315	23,4	1,0308
	15		15 min	1,0305	23,4	1,0298
	30		30 min	1,0295	23,3	1,0288
1			1 hora	1,0280	22,7	1,0273
2			2 horas	1,0265	23,1	1,0258
4			4 horas	1,0245	23,4	1,0238
8	32		8 horas	1,0220	23,9	1,0213
24			24 horas	1,0200	23,0	1,0193

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
31	11,16	28,30	27,91	2,3
250	11,34	30,75	30,31	2,3
658	10,03	29,14	28,69	2,4
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,4

Página 1 - Anotação

Página 3 - Cálculo da sedimentação

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

Página 2 - Peneiramento

Página 4 - Gráfico

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline / Izabella / Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

14/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0231.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Izabella / Karoline

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL -001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	2,4
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,52
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1465,55

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,00	100,0
PEN-033	10	1,52	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16	0,19	99,6
PEN-025	30	1,44	97,5
PEN-010	40	2,61	93,7
PEN-023	50	1,57	91,4
PEN-022	100	2,46	87,8
PEN-048	200	6,13	78,9

Executado por:

Izabella / Karoline

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

09/09/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0231.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Izabella / Jacke

w= umidade higroscópica %	2,4
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,710

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
09/set	9:22:30	0	0 30	23,4	1,0363	1,00470	9,43	17,77	73,1	0,0767
09/set	9:23:00	0	1 0	23,4	1,0343	1,00470	9,43	17,80	68,5	0,0543
09/set	9:24:00	0	2 0	23,4	1,0333	1,00470	9,43	17,81	66,2	0,0384
09/set	9:26:00	0	4 0	23,4	1,0313	1,00470	9,43	17,14	61,6	0,0266
09/set	9:30:00	0	8 0	23,4	1,0308	1,00470	9,43	17,15	60,4	0,0188
09/set	9:37:00	0	15 0	23,4	1,0298	1,00470	9,43	17,17	58,1	0,0138
09/set	9:52:00	0	30 0	23,3	1,0288	1,00470	9,45	17,18	55,8	0,0097
09/set	10:22:00	1	0 0	22,7	1,0273	1,00490	9,60	17,21	51,9	0,0069
09/set	11:22:00	2	0 0	23,1	1,0258	1,00480	9,50	17,23	48,6	0,0049
09/set	13:22:00	4	0 0	23,4	1,0238	1,00470	9,43	17,26	44,2	0,0034
09/set	17:22:00	8	32 0	23,9	1,0213	1,00460	9,31	17,30	38,7	0,0023
10/set	9:22:00	24	0 0	23,0	1,0193	1,00480	9,52	17,33	33,6	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

DNER DPT M 93/63

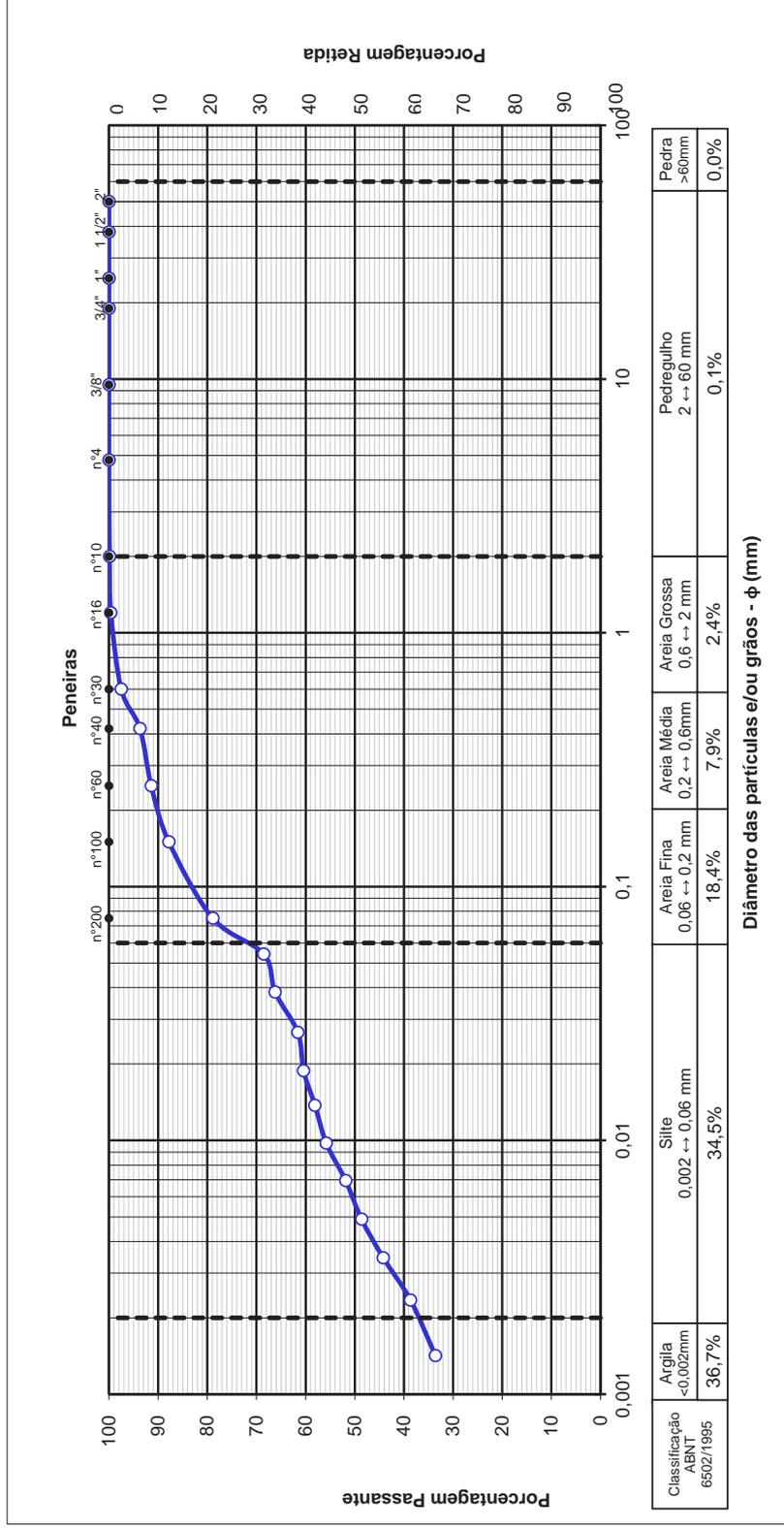
2.0231.20

REGISTRO DA AMOSTRA :

Karoline / Izabella / Jacke

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,6
0,60	97,5
0,42	93,7
0,25	91,4
0,15	87,8
0,075	78,9
0,0543	68,5
0,0384	66,2
0,0266	61,6
0,0188	60,4
0,0138	58,1
0,0097	55,8
0,0069	51,9
0,0049	48,6
0,0034	44,2
0,0023	38,7
0,0014	33,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

 REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0232.20

 RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Izabella / Jacke

 DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 04/09/2020

 DATA DO ENSAIO : 09/09/2020

 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

 HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:34

 NÚMERO DO DENSÍMETRO : 31013

 NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

 NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-002

 MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

 MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0100	23,6	1,0115
	1		1 min	1,0095	23,6	1,0110
	2		2 min	1,0090	23,6	1,0105
	4		4 min	1,0090	23,6	1,0105
	8		8 min	1,0090	23,6	1,0105
	15		15 min	1,0085	23,5	1,0100
	30		30 min	1,0085	23,4	1,0100
1			1 hora	1,0080	23,3	1,0095
2			2 horas	1,0075	23,1	1,0090
4			4 horas	1,0072	23,4	1,0087
8	21		8 horas	1,0065	23,8	1,0080
24			24 horas	1,0060	23,0	1,0075

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
543	10,59	31,51	31,38	0,6
601	9,55	34,44	34,27	0,7
603	10,42	38,73	38,53	0,7
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,7</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline / Izabella / Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0232.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Izabella  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,7
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	27,45
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1490,13

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2 50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2" 38,0	0,00	100,0
PEN-029	1" 25,0	0,92	99,9
PEN-030	3/4" 19,0	0,00	99,9
PEN-031	3/8" 9,5	0,00	99,9
PEN-032	4 4,8	1,27	99,9
PEN-033	10 2,0	25,26	98,2

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-026	16 1,20	3,36	93,4
PEN-025	30 0,60	20,80	64,1
PEN-010	40 0,42	12,87	45,9
PEN-023	50 0,25	16,02	23,3
PEN-022	100 0,15	3,59	18,2
PEN-048	200 0,075	1,66	15,9

Executado por: Izabella

Conferido por: Joubert

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 09/09/2020

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0232.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Izabella / Jacke

w= umidade higroscópica %	0,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,2
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,690

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
09/set	9:34:30	0	0 30	23,6	1,0115	1,00470	9,38	18,16	15,3	0,0778
09/set	9:35:00	0	1 0	23,6	1,0110	1,00470	9,38	18,17	14,2	0,0550
09/set	9:36:00	0	2 0	23,6	1,0105	1,00470	9,38	18,17	13,0	0,0389
09/set	9:38:00	0	4 0	23,6	1,0105	1,00470	9,38	17,47	13,0	0,0270
09/set	9:42:00	0	8 0	23,6	1,0105	1,00470	9,38	17,47	13,0	0,0191
09/set	9:49:00	0	15 0	23,5	1,0100	1,00470	9,41	17,48	11,9	0,0139
09/set	10:04:00	0	30 0	23,4	1,0100	1,00470	9,43	17,48	11,9	0,0099
09/set	10:34:00	1	0 0	23,3	1,0095	1,00470	9,45	17,49	10,8	0,0070
09/set	11:34:00	2	0 0	23,1	1,0090	1,00480	9,50	17,50	9,4	0,0050
09/set	13:34:00	4	0 0	23,4	1,0087	1,00470	9,43	17,50	9,0	0,0035
09/set	17:34:00	8	21 0	23,8	1,0080	1,00460	9,34	17,51	7,6	0,0024
10/set	9:34:00	24	0 0	23,0	1,0075	1,00480	9,52	17,52	6,1	0,0014



**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0233.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Izabella/ Jacke
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 11/09/2020
**DATA DO ENSAIO :** 14/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:02
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-001
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0090	24,6	1,0089
	1		1 min	1,0080	24,6	1,0080
	2		2 min	1,0070	24,6	1,0070
	4		4 min	1,0070	24,6	1,0070
	8		8 min	1,0070	24,6	1,0070
	15		15 min	1,0070	24,6	1,0070
	30		30 min	1,0068	24,7	1,0068
1			1 hora	1,0068	24,7	1,0068
2	4		2 horas	1,0060	24,6	1,0061
4			4 horas	1,0055	24,6	1,0056
8			8 horas	1,0050	24,8	1,0051
24			24 horas	1,0048	23,6	1,0049

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
225	9,70	27,10	27,01	0,5
247	11,64	40,46	40,31	0,5
618	10,02	34,36	34,25	0,5
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,5</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:** Izabella/ Jacke

**Conferido por:** Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

16/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0233.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Izabella/ Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,5
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	19,70
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1492,65

## PENEIRAMENTO GROSSO

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras		Material		
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando	
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,76	99,9
PEN-033	10	2,0	18,94	98,7

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras		Material		
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando	
PEN-026	16	1,20	2,69	94,9
PEN-025	30	0,60	19,79	66,8
PEN-024	40	0,42	16,02	44,1
PEN-023	50	0,25	13,84	24,5
PEN-022	100	0,15	3,81	19,1
PEN-021	200	0,075	2,03	16,3

Executado por: Izabella/ Jacke

Conferido por: Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



ABNT NBR 7181:2016

**NORMA UTILIZADA :**

DNER DPT M 93/63

**DATA DO ENSAIO :** 14/09/2020

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0233.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Izabella/ Jacke

w= umidade higroscópica %	0,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,7
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,640

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	$(\eta)$ Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
14/set	9:02:30	0	0 30	24,6	1,0089	1,00060	9,15	18,20	18,9	0,0781
14/set	9:03:00	0	1 0	24,6	1,0080	1,00060	9,15	18,21	16,9	0,0552
14/set	9:04:00	0	2 0	24,6	1,0070	1,00060	9,15	18,23	14,6	0,0391
14/set	9:06:00	0	4 0	24,6	1,0070	1,00060	9,15	17,60	14,6	0,0271
14/set	9:10:00	0	8 0	24,6	1,0070	1,00060	9,15	17,60	14,6	0,0192
14/set	9:17:00	0	15 0	24,6	1,0070	1,00060	9,15	17,60	14,6	0,0140
14/set	9:32:00	0	30 0	24,7	1,0068	1,00060	9,13	17,61	14,1	0,0099
14/set	10:02:00	1	0 0	24,7	1,0068	1,00060	9,13	17,61	14,1	0,0070
14/set	11:02:00	2	4 0	24,6	1,0061	1,00060	9,15	17,62	12,5	0,0049
14/set	13:02:00	4	0 0	24,6	1,0056	1,00060	9,15	17,62	11,4	0,0035
14/set	17:02:00	8	0 0	24,8	1,0051	1,00060	9,11	17,63	10,3	0,0025
15/set	9:02:00	24	0 0	23,6	1,0049	1,00090	9,38	17,63	9,1	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0233.20

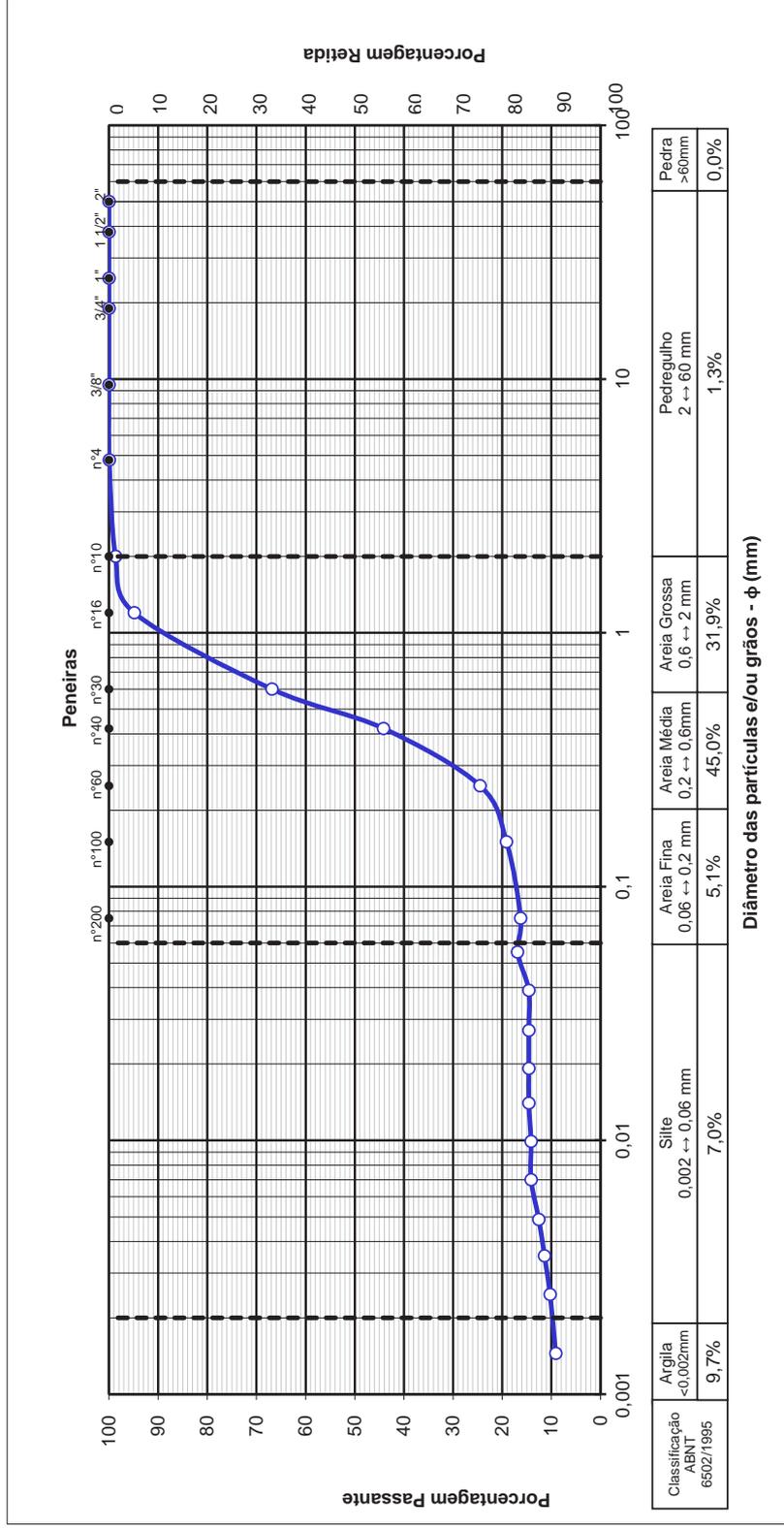
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/ Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	98,7
1,2	94,9
0,60	66,8
0,42	44,1
0,25	24,5
0,15	19,1
0,075	16,3
0,0552	16,9
0,0391	14,6
0,0271	14,6
0,0192	14,6
0,0140	14,6
0,0099	14,1
0,0070	14,1
0,0049	12,5
0,0035	11,4
0,0025	10,3
0,0014	9,1



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

COMPOSIÇÃO: Areia Argilo Siltoza

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0234.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Izabella/ Jacke

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 11/09/2020

**DATA DO ENSAIO :** 14/09/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:13

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-002

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0250	24,7	1,0253
	1		1 min	1,0230	24,7	1,0234
	2		2 min	1,0220	24,7	1,0224
	4		4 min	1,0210	24,7	1,0215
	8		8 min	1,0200	24,7	1,0205
	15		15 min	1,0190	24,7	1,0195
	30		30 min	1,0180	24,7	1,0186
1			1 hora	1,0170	24,8	1,0176
2			2 horas	1,0160	24,7	1,0167
4			4 horas	1,0150	25,0	1,0157
8			8 horas	1,0135	25,0	1,0143
24			24 horas	1,0120	23,6	1,0128

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
216	9,90	26,92	26,64	1,7
603	10,41	33,08	32,71	1,7
608	10,33	34,56	34,17	1,6
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,7</b>

**Executado por:** Izabella/ Jacke

**Conferido por:** Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/09/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0234.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Izabella/Karoline/Jacke  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001/ BAL-046

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,7
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,85
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1475,58

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,20	100,0
PEN-033	10	2,0	0,65	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		Material Retido (g)	Material Passando %
	ABNT	(mm)		
PEN-026	16	1,20	0,16	99,7
PEN-025	30	0,60	0,29	99,3
PEN-024	40	0,42	0,29	98,9
PEN-023	50	0,25	2,02	95,9
PEN-022	100	0,15	9,68	81,9
PEN-021	200	0,075	14,57	60,7

Executado por: Izabella/Karoline/Jacke

Conferido por: Joubert

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 14/09/2020

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0234.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Izabella/ Jacke

w= umidade higroscópica %	1,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,680

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	$(\eta)$ Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
14/set	9:13:30	0	0 30	24,7	1,0253	1,00060	9,13	17,95	57,2	0,0765
14/set	9:14:00	0	1 0	24,7	1,0234	1,00060	9,13	17,98	52,8	0,0541
14/set	9:15:00	0	2 0	24,7	1,0224	1,00060	9,13	18,00	50,5	0,0383
14/set	9:17:00	0	4 0	24,7	1,0215	1,00060	9,13	17,40	48,4	0,0266
14/set	9:21:00	0	8 0	24,7	1,0205	1,00060	9,13	17,42	46,1	0,0188
14/set	9:28:00	0	15 0	24,7	1,0195	1,00060	9,13	17,43	43,8	0,0138
14/set	9:43:00	0	30 0	24,7	1,0186	1,00060	9,13	17,44	41,7	0,0097
14/set	10:13:00	1	0 0	24,8	1,0176	1,00060	9,11	17,46	39,4	0,0069
14/set	11:13:00	2	0 0	24,7	1,0167	1,00060	9,13	17,47	37,3	0,0049
14/set	13:13:00	4	0 0	25,0	1,0157	1,00050	9,06	17,48	35,2	0,0034
14/set	17:13:00	8	0 0	25,0	1,0143	1,00050	9,06	17,50	32,0	0,0024
15/set	9:13:00	24	0 0	23,6	1,0128	1,00090	9,38	17,52	27,6	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0234.20

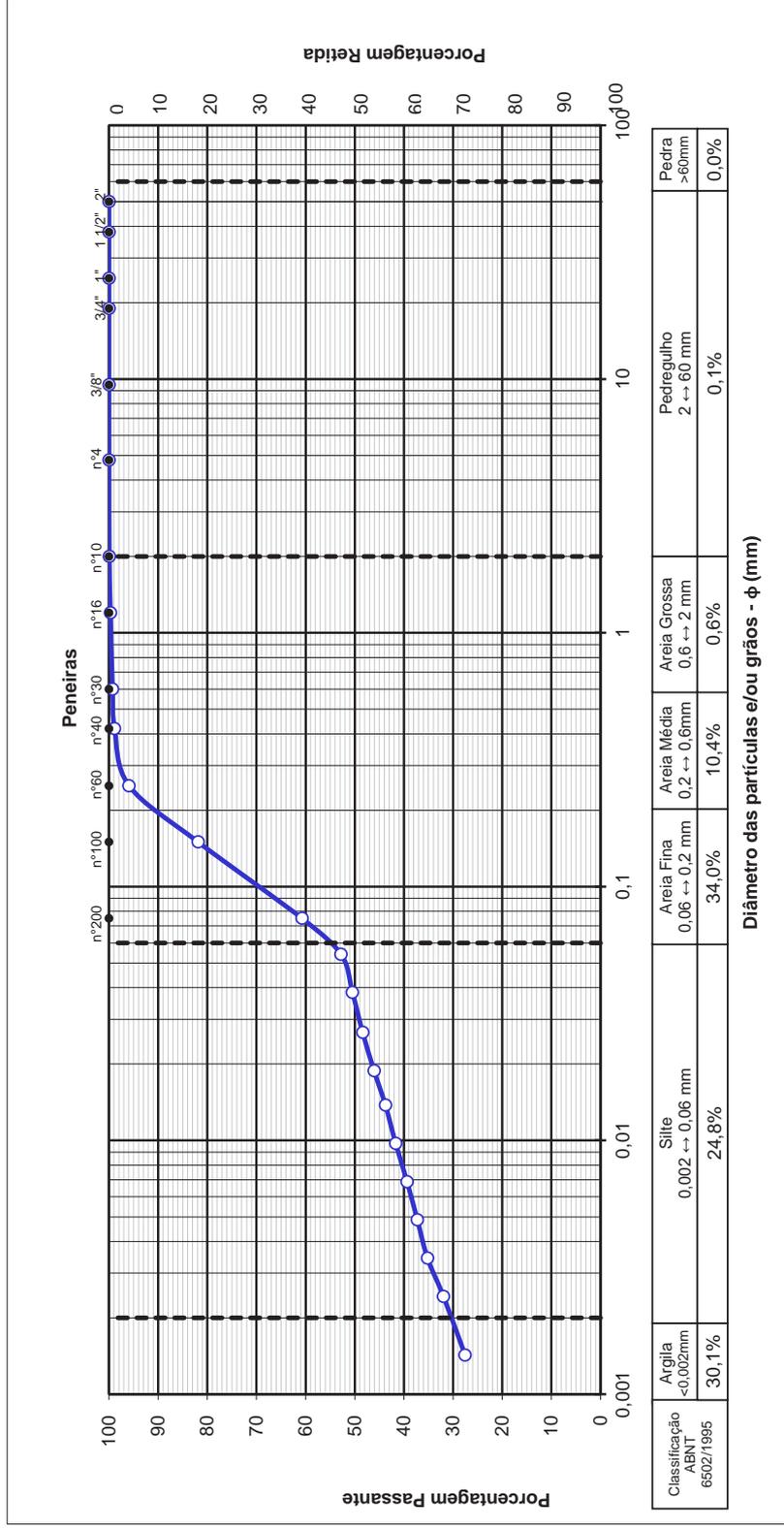
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/ Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,7
0,60	99,3
0,42	98,9
0,25	95,9
0,15	81,9
0,075	60,7
0,0541	52,8
0,0383	50,5
0,0266	48,4
0,0188	46,1
0,0138	43,8
0,0097	41,7
0,0069	39,4
0,0049	37,3
0,0034	35,2
0,0024	32,0
0,0014	27,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Argilo Siltosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

 REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0235.20

 RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Izabella/ Jacke

 DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 11/09/2020

 DATA DO ENSAIO : 14/09/2020

 NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

 NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

 HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:07

 NÚMERO DO DENSÍMETRO : 31013

 NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

 NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-007

 MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

 MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0280	26,0	1,0273
	1		1 min	1,0260	26,0	1,0253
	2		2 min	1,0240	26,0	1,0233
	4		4 min	1,0235	26,0	1,0228
	8		8 min	1,0230	26,0	1,0223
	15		15 min	1,0220	25,9	1,0213
	30		30 min	1,0215	25,7	1,0208
1			1 hora	1,0205	25,6	1,0198
2	3		2 horas	1,0190	25,1	1,0183
4			4 horas	1,0175	25,0	1,0168
8			8 horas	1,0170	25,0	1,0163
24			24 horas	1,0160	23,6	1,0153

## Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
541	11,31	30,82	30,56	1,4
545	10,69	28,67	28,44	1,3
658	10,00	33,24	32,96	1,2
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,3</b>

Página 1 - Anotação

Página 3 - Cálculo da sedimentação

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

Página 2 - Peneiramento

Página 4 - Gráfico

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

 Executado por: Izabella/ Jacke

 Conferido por: Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0235.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline/ Izabella/ Jacke  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,3
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,61
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1480,92

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,32	100,0
PEN-033	10	0,29	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,23	99,6
PEN-025	30	0,23	99,3
PEN-024	40	0,41	98,7
PEN-023	50	1,82	96,1
PEN-022	100	8,99	83,1
PEN-021	200	15,06	61,3

Executado por: Karoline/ Izabella/ Jacke

Conferido por: Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

14/09/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0235.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/ Jacke

w= umidade higroscópica %	1,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	3,110

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
14/set	9:07:30	0	0 30	26,0	1,0273	1,00420	8,84	17,91	49,2	0,0671
14/set	9:08:00	0	1 0	26,0	1,0253	1,00420	8,84	17,94	45,0	0,0475
14/set	9:09:00	0	2 0	26,0	1,0233	1,00420	8,84	17,97	40,7	0,0336
14/set	9:11:00	0	4 0	26,0	1,0228	1,00420	8,84	17,28	39,7	0,0233
14/set	9:15:00	0	8 0	26,0	1,0223	1,00420	8,84	17,29	38,6	0,0165
14/set	9:22:00	0	15 0	25,9	1,0213	1,00420	8,87	17,30	36,5	0,0121
14/set	9:37:00	0	30 0	25,7	1,0208	1,00430	8,91	17,31	35,2	0,0085
14/set	10:07:00	1	0 0	25,6	1,0198	1,00430	8,93	17,33	33,0	0,0061
14/set	11:07:00	2	3 0	25,1	1,0183	1,00440	9,04	17,35	29,6	0,0043
14/set	13:07:00	4	0 0	25,0	1,0168	1,00440	9,06	17,37	26,4	0,0031
14/set	17:07:00	8	0 0	25,0	1,0163	1,00440	9,06	17,38	25,4	0,0022
15/set	9:07:00	24	0 0	23,6	1,0153	1,00470	9,38	17,40	22,6	0,0013

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0235.20

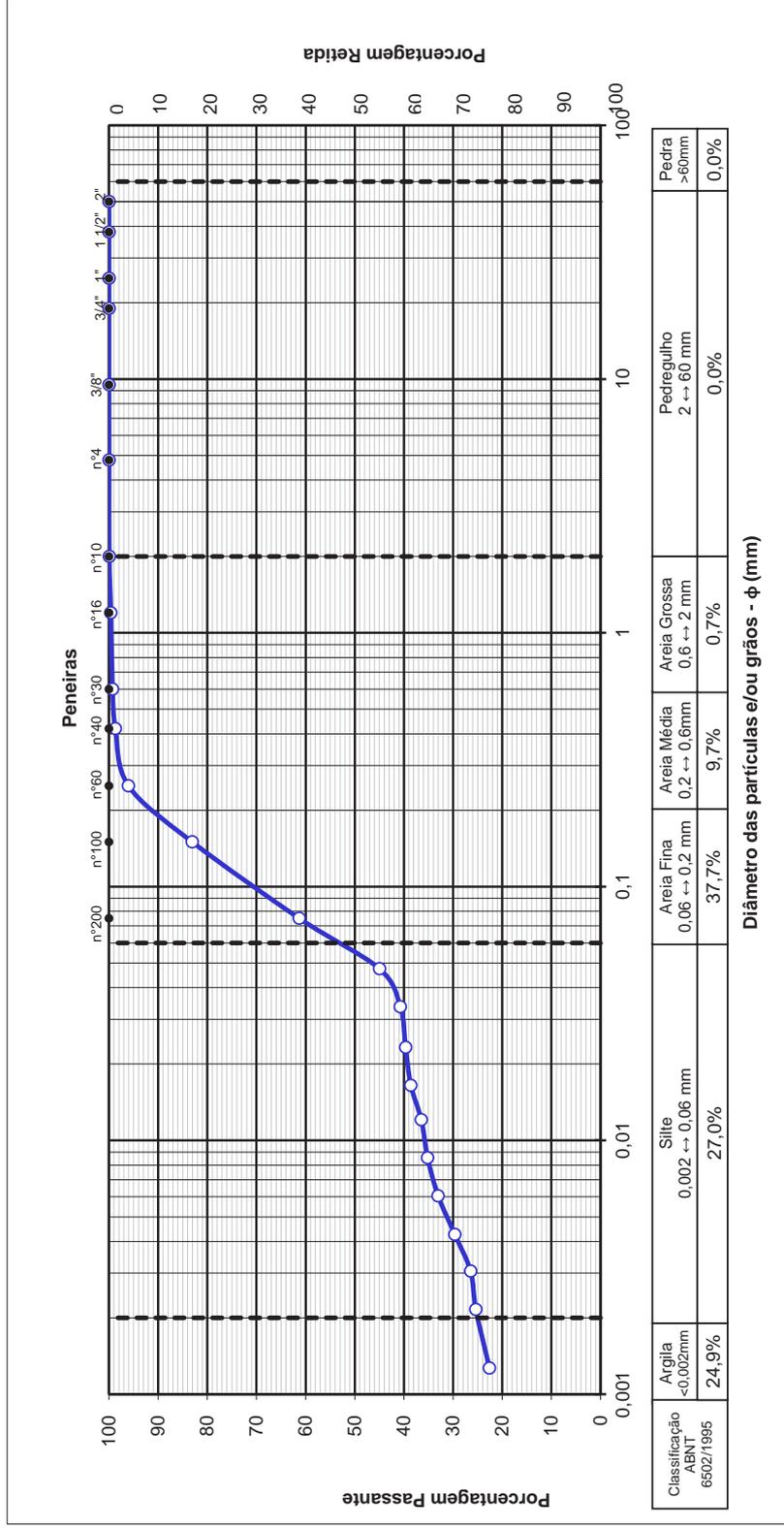
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/ Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,6
0,60	99,3
0,42	98,7
0,25	96,1
0,15	83,1
0,075	61,3
0,0475	45,0
0,0336	40,7
0,0233	39,7
0,0165	38,6
0,0121	36,5
0,0085	35,2
0,0061	33,0
0,0043	29,6
0,0031	26,4
0,0022	25,4
0,0013	22,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Argilo Siltosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0236.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Izabella / Jacke

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 11/09/2020

**DATA DO ENSAIO :** 14/09/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:15

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-012

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0420	23,7	1,0456
	1		1 min	1,0410	23,7	1,0446
	2		2 min	1,0390	23,7	1,0426
	4		4 min	1,0370	23,7	1,0406
	8		8 min	1,0350	23,7	1,0386
	15		15 min	1,0330	23,7	1,0366
	30		30 min	1,0310	24,8	1,0346
1			1 hora	1,0290	24,8	1,0326
2			2 horas	1,0260	24,8	1,0296
4			4 horas	1,0245	25,0	1,0281
8			8 horas	1,0225	25,0	1,0261
24			24 horas	1,0195	23,6	1,0231

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
31	11,45	32,62	32,15	2,3
529	10,84	26,27	25,91	2,4
648	10,13	31,87	31,38	2,3
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,3

**Executado por:**

Izabella / Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

16/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0236.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Izabella

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	2,3
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,36
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1465,99

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,35	100,0
PEN-033	10	1,01	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,05	99,8
PEN-025	30	0,32	99,4
PEN-010	40	0,27	99,0
PEN-023	50	0,25	98,2
PEN-022	100	0,15	97,5
PEN-048	200	0,075	94,5

Executado por:

Izabella

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 14/09/2020

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0236.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Izabella / Jacke

w= umidade higroscópica %	2,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,890

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	$(\eta)$ Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
14/set	9:15:30	0	0 30	23,7	1,0456	1,00470	9,36	17,62	91,3	0,0724
14/set	9:16:00	0	1 0	23,7	1,0446	1,00470	9,36	17,64	89,1	0,0512
14/set	9:17:00	0	2 0	23,7	1,0426	1,00470	9,36	17,67	84,6	0,0362
14/set	9:19:00	0	4 0	23,7	1,0406	1,00470	9,36	17,00	80,2	0,0251
14/set	9:23:00	0	8 0	23,7	1,0386	1,00470	9,36	17,03	75,7	0,0178
14/set	9:30:00	0	15 0	23,7	1,0366	1,00470	9,36	17,06	71,2	0,0130
14/set	9:45:00	0	30 0	24,8	1,0346	1,00440	9,11	17,09	67,4	0,0091
14/set	10:15:00	1	0 0	24,8	1,0326	1,00440	9,11	17,12	63,0	0,0064
14/set	11:15:00	2	0 0	24,8	1,0296	1,00440	9,11	17,17	56,3	0,0045
14/set	13:15:00	4	0 0	25,0	1,0281	1,00440	9,06	17,19	52,9	0,0032
14/set	17:15:00	8	0 0	25,0	1,0261	1,00440	9,06	17,23	48,5	0,0023
15/set	9:15:00	24	0 0	23,6	1,0231	1,00470	9,38	17,27	41,1	0,0013

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0236.20

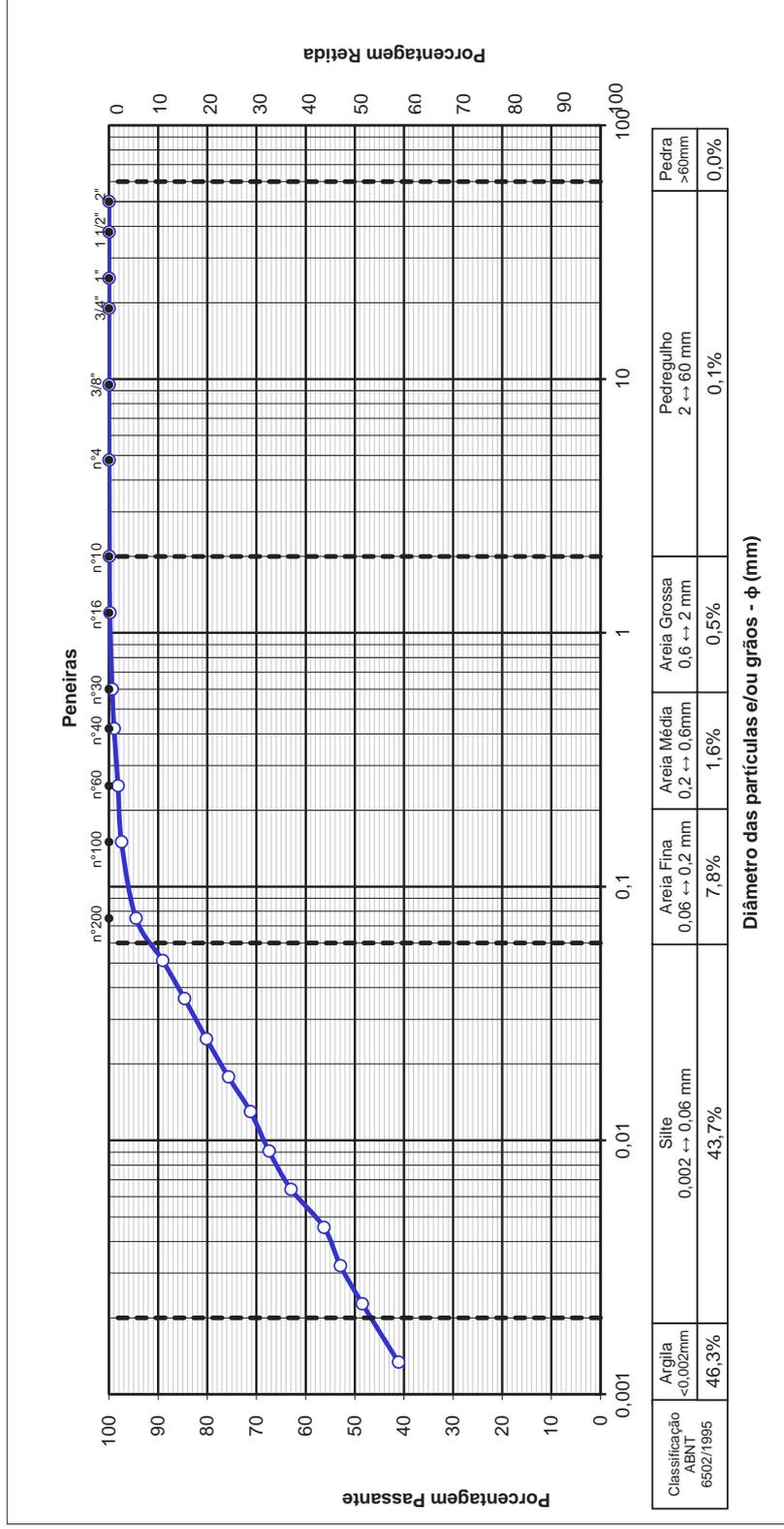
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella / Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,4
0,42	99,0
0,25	98,2
0,15	97,5
0,075	94,5
0,0512	89,1
0,0362	84,6
0,0251	80,2
0,0178	75,7
0,0130	71,2
0,0091	67,4
0,0064	63,0
0,0045	56,3
0,0032	52,9
0,0023	48,5
0,0013	41,1



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Siltos Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0237.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Jacke
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 14/09/2020
**DATA DO ENSAIO :** 15/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:11
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-001
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0415	24,7	1,0411
	1		1 min	1,0400	24,7	1,0397
	2		2 min	1,0390	24,7	1,0387
	4		4 min	1,0380	24,7	1,0378
	8		8 min	1,0350	24,7	1,0349
	15		15 min	1,0330	24,6	1,0330
	30		30 min	1,0320	24,6	1,0320
1			1 hora	1,0295	24,0	1,0296
2			2 horas	1,0270	24,0	1,0272
4			4 horas	1,0250	24,0	1,0253
8			8 horas	1,0230	24,0	1,0234
24			24 horas	1,0210	23,2	1,0215

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
212	9,86	24,35	24,10	1,8
41	10,97	28,61	28,30	1,8
248	10,48	28,76	28,43	1,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,8

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline / Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

16/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0237.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Izabella / Karoline

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,8
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,73
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1473,59

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	0,30	100,0
PEN-033	10	1,43	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,06	99,8
PEN-025	30	0,60	99,2
PEN-010	40	0,42	98,6
PEN-023	50	0,25	97,6
PEN-022	100	0,15	96,9
PEN-048	200	0,075	94,3

Executado por:

Izabella / Karoline

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 15/09/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0237.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Jacke

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	1,8
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,760

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
15/set	9:11:30	0	0 30	24,7	1,0411	1,00060	9,13	17,71	92,3	0,0743
15/set	9:12:00	0	1 0	24,7	1,0397	1,00060	9,13	17,74	89,1	0,0525
15/set	9:13:00	0	2 0	24,7	1,0387	1,00060	9,13	17,75	86,8	0,0372
15/set	9:15:00	0	4 0	24,7	1,0378	1,00060	9,13	17,18	84,7	0,0259
15/set	9:19:00	0	8 0	24,7	1,0349	1,00060	9,13	17,22	78,1	0,0183
15/set	9:26:00	0	15 0	24,6	1,0330	1,00060	9,15	17,25	73,8	0,0134
15/set	9:41:00	0	30 0	24,6	1,0320	1,00060	9,15	17,26	71,5	0,0095
15/set	10:11:00	1	0 0	24,0	1,0296	1,00080	9,29	17,29	65,6	0,0068
15/set	11:11:00	2	0 0	24,0	1,0272	1,00080	9,29	17,33	60,1	0,0048
15/set	13:11:00	4	0 0	24,0	1,0253	1,00080	9,29	17,35	55,8	0,0034
15/set	17:11:00	8	0 0	24,0	1,0234	1,00080	9,29	17,38	51,5	0,0024
16/set	9:11:00	24	0 0	23,2	1,0215	1,00100	9,48	17,40	46,7	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0237.20

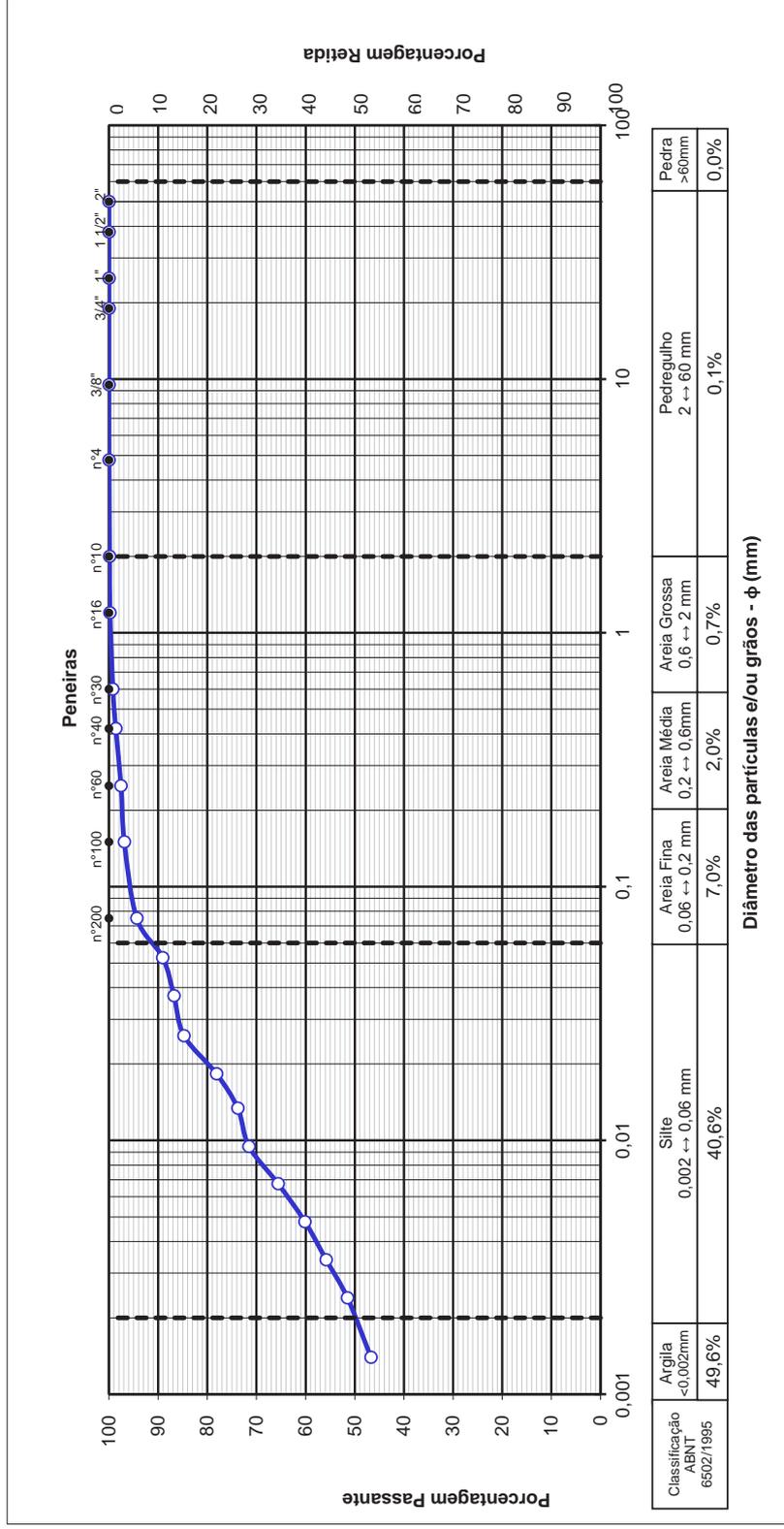
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,2
0,42	98,6
0,25	97,6
0,15	96,9
0,075	94,3
0,0525	89,1
0,0372	86,8
0,0259	84,7
0,0183	78,1
0,0134	73,8
0,0095	71,5
0,0068	65,6
0,0048	60,1
0,0034	55,8
0,0024	51,5
0,0014	46,7



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0238.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Jacke
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 14/09/2020
**DATA DO ENSAIO :** 15/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:06
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 31013
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-007
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0360	25,2	1,0353
	1		1 min	1,0350	25,2	1,0343
	2		2 min	1,0330	25,2	1,0323
	4		4 min	1,0300	25,1	1,0293
	8		8 min	1,0280	25,0	1,0273
	15		15 min	1,0260	25,0	1,0253
	30		30 min	1,0240	24,7	1,0233
1			1 hora	1,0225	24,5	1,0218
2			2 horas	1,0210	24,0	1,0203
4			4 horas	1,0200	24,0	1,0193
8			8 horas	1,0185	24,1	1,0178
24			24 horas	1,0170	23,0	1,0163

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
209	10,21	22,42	22,25	1,4
602	9,03	24,56	24,33	1,5
637	9,82	23,22	23,02	1,5
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,5</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Karoline / Jacke

**Conferido por:**

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

16/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0238.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Izabella / Karoline

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-001

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,5
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,65
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1478,18

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-027	2	50,0	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-029	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-032	4	4,8	0,40	100,0
PEN-033	10	2,0	0,25	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-026	16	1,20	0,04	99,9
PEN-025	30	0,60	0,08	99,8
PEN-010	40	0,42	0,06	99,7
PEN-023	50	0,25	0,29	99,3
PEN-022	100	0,15	2,87	95,1
PEN-048	200	0,075	8,80	82,4

Executado por:

Izabella / Karoline

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 15/09/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0238.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Jacke

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	1,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,710

$\gamma_s$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	31013

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
15/set	9:06:30	0	0 30	25,2	1,0353	1,00440	9,02	17,78	71,0	0,0750
15/set	9:07:00	0	1 0	25,2	1,0343	1,00440	9,02	17,80	68,7	0,0531
15/set	9:08:00	0	2 0	25,2	1,0323	1,00440	9,02	17,83	64,1	0,0376
15/set	9:10:00	0	4 0	25,1	1,0293	1,00440	9,04	17,18	57,2	0,0261
15/set	9:14:00	0	8 0	25,0	1,0273	1,00440	9,06	17,21	52,6	0,0185
15/set	9:21:00	0	15 0	25,0	1,0253	1,00440	9,06	17,24	48,0	0,0135
15/set	9:36:00	0	30 0	24,7	1,0233	1,00450	9,13	17,27	43,2	0,0096
15/set	10:06:00	1	0 0	24,5	1,0218	1,00450	9,18	17,29	39,7	0,0068
15/set	11:06:00	2	0 0	24,0	1,0203	1,00460	9,29	17,32	36,1	0,0048
15/set	13:06:00	4	0 0	24,0	1,0193	1,00460	9,29	17,33	33,8	0,0034
15/set	17:06:00	8	0 0	24,1	1,0178	1,00460	9,27	17,36	30,3	0,0024
16/set	9:06:00	24	0 0	23,0	1,0163	1,00480	9,52	17,38	26,4	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0238.20

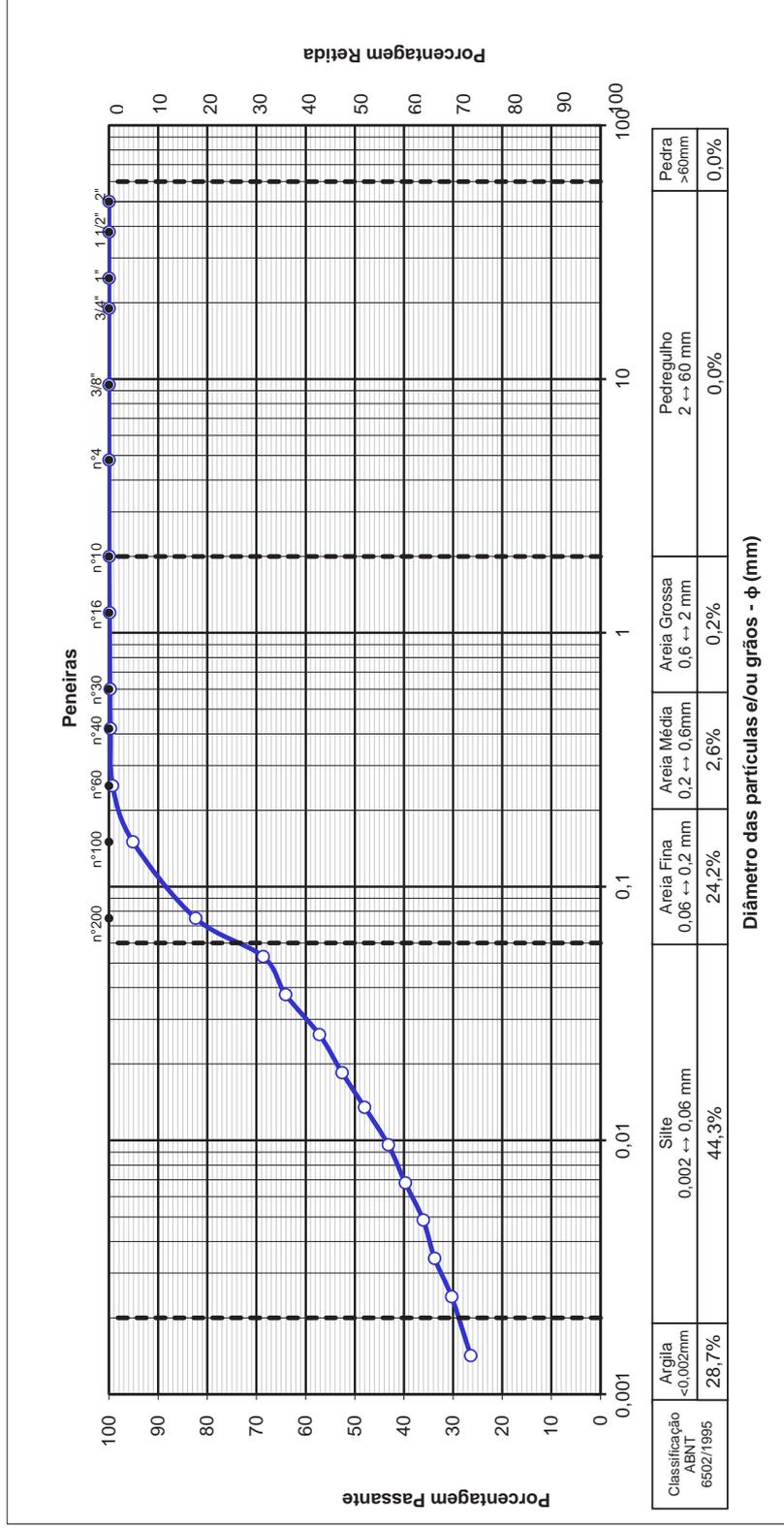
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,8
0,42	99,7
0,25	99,3
0,15	95,1
0,075	82,4
0,0531	68,7
0,0376	64,1
0,0261	57,2
0,0185	52,6
0,0135	48,0
0,0096	43,2
0,0068	39,7
0,0048	36,1
0,0034	33,8
0,0024	30,3
0,0014	26,4



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Argilo Arenoso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0239.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE/EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 18/09/2020
**DATA DO ENSAIO :** 21/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:09
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-007
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0280	22,7	1,0282
	1		1 min	1,0240	22,7	1,0243
	2		2 min	1,0230	22,7	1,0234
	4		4 min	1,0200	22,7	1,0205
	8		8 min	1,0185	22,7	1,0191
	15		15 min	1,0180	22,6	1,0186
	30		30 min	1,0170	22,6	1,0176
1			1 hora	1,0150	22,4	1,0157
2			2 horas	1,0140	22,0	1,0147
4			4 horas	1,0130	22,0	1,0138
8			8 horas	1,0120	21,7	1,0128
24			24 horas	1,0105	20,6	1,0114

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
8A	10,48	30,97	30,68	1,4
233	11,12	29,55	29,32	1,3
548	11,04	27,88	27,66	1,3
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,3</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

23/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0239.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

IZABELLA/EDER

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,3
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,96
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1480,18

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,61	100,0
PEN-032	4	0,34	99,9
PEN-033	10	1,01	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-008	16	0,04	99,8
PEN-009	30	0,24	99,5
PEN-010	40	0,23	99,1
PEN-011	50	0,39	98,6
PEN-012	100	8,19	86,7
PEN-013	200	18,88	59,4

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

21/09/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0239.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE/EDER

w= umidade higroscópica %	1,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
21/set	9:09:30	0	0	30	22,7	1,0282	1,00120	9,60	17,91	61,5	0,0770
21/set	9:10:00	0	1	0	22,7	1,0243	1,00120	9,60	17,97	52,6	0,0545
21/set	9:11:00	0	2	0	22,7	1,0234	1,00120	9,60	17,98	50,5	0,0386
21/set	9:13:00	0	4	0	22,7	1,0205	1,00120	9,60	17,42	43,9	0,0268
21/set	9:17:00	0	8	0	22,7	1,0191	1,00120	9,60	17,44	40,8	0,0190
21/set	9:24:00	0	15	0	22,6	1,0186	1,00120	9,62	17,44	39,6	0,0139
21/set	9:39:00	0	30	0	22,6	1,0176	1,00120	9,62	17,46	37,3	0,0098
21/set	10:09:00	1	0	0	22,4	1,0157	1,00130	9,67	17,48	32,8	0,0070
21/set	11:09:00	2	0	0	22,0	1,0147	1,00140	9,77	17,50	30,3	0,0050
21/set	13:09:00	4	0	0	22,0	1,0138	1,00140	9,77	17,51	28,2	0,0035
21/set	17:09:00	8	0	0	21,7	1,0128	1,00150	9,84	17,52	25,7	0,0025
22/set	9:09:00	24	0	0	20,6	1,0114	1,00180	10,12	17,54	21,9	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 23/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0239.20

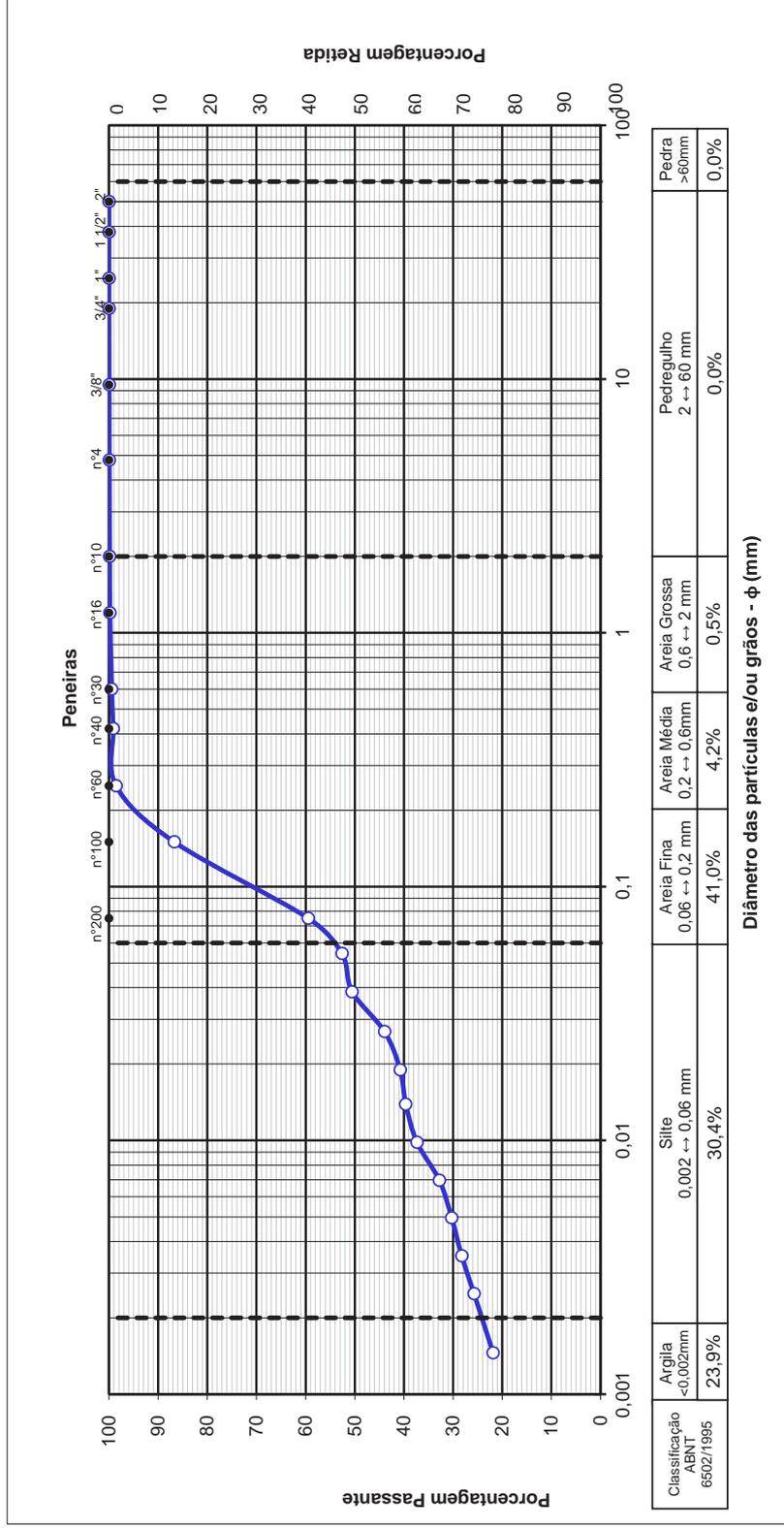
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE/EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,5
0,42	99,1
0,25	98,6
0,15	86,7
0,075	59,4
0,0545	52,6
0,0386	50,5
0,0268	43,9
0,0190	40,8
0,0139	39,6
0,0098	37,3
0,0070	32,8
0,0050	30,3
0,0035	28,2
0,0025	25,7
0,0015	21,9



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Siltos Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0240.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** KAROLINE/EDER
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 18/09/2020
**DATA DO ENSAIO :** 21/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:15
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-005
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0420	24,0	1,0413
	1		1 min	1,0420	24,0	1,0413
	2		2 min	1,0405	24,0	1,0398
	4		4 min	1,0400	23,9	1,0393
	8		8 min	1,0380	23,8	1,0373
	15		15 min	1,0365	23,7	1,0358
	30		30 min	1,0350	23,2	1,0343
1			1 hora	1,0320	23,0	1,0312
2			2 horas	1,0300	22,6	1,0292
4			4 horas	1,0280	22,4	1,0272
8			8 horas	1,0260	21,7	1,0252
24			24 horas	1,0230	20,7	1,0221

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
10A	9,19	28,18	27,69	2,6
220	9,94	24,19	23,83	2,6
239	11,73	30,17	29,70	2,6
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,6

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 23/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0240.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: IZABELLA/GIOVANA/EDER  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	2,6
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	4,51
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1461,84

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,73	100,0
PEN-032	4	0,93	99,9
PEN-033	10	2,85	99,7

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-008	16	0,13	99,5
PEN-009	30	0,66	98,5
PEN-010	40	0,72	97,5
PEN-011	50	0,78	96,3
PEN-012	100	1,07	94,8
PEN-048	200	0,075	93,6

Executado por: Eder

Conferido por: Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 21/09/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0240.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** KAROLINE/EDER

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	2,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,7
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,720

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
21/set	9:15:30	0	0 30	24,0	1,0413	1,00200	9,29	17,71	90,8	0,0758
21/set	9:16:00	0	1 0	24,0	1,0413	1,00240	9,29	17,71	89,9	0,0536
21/set	9:17:00	0	2 0	24,0	1,0398	1,00240	9,29	17,73	86,4	0,0379
21/set	9:19:00	0	4 0	23,9	1,0393	1,00240	9,31	17,02	85,3	0,0263
21/set	9:23:00	0	8 0	23,8	1,0373	1,00250	9,34	17,05	80,4	0,0186
21/set	9:30:00	0	15 0	23,7	1,0358	1,00250	9,36	17,07	77,0	0,0136
21/set	9:45:00	0	30 0	23,2	1,0343	1,00260	9,48	17,09	73,3	0,0097
21/set	10:15:00	1	0 0	23,0	1,0312	1,00270	9,52	17,14	65,9	0,0069
21/set	11:15:00	2	0 0	22,6	1,0292	1,00280	9,62	17,17	61,0	0,0049
21/set	13:15:00	4	0 0	22,4	1,0272	1,00290	9,67	17,20	56,2	0,0035
21/set	17:15:00	8	0 0	21,7	1,0252	1,00310	9,84	17,23	51,1	0,0025
22/set	9:15:00	24	0 0	20,7	1,0221	1,00340	10,09	17,28	43,2	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 23/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0240.20

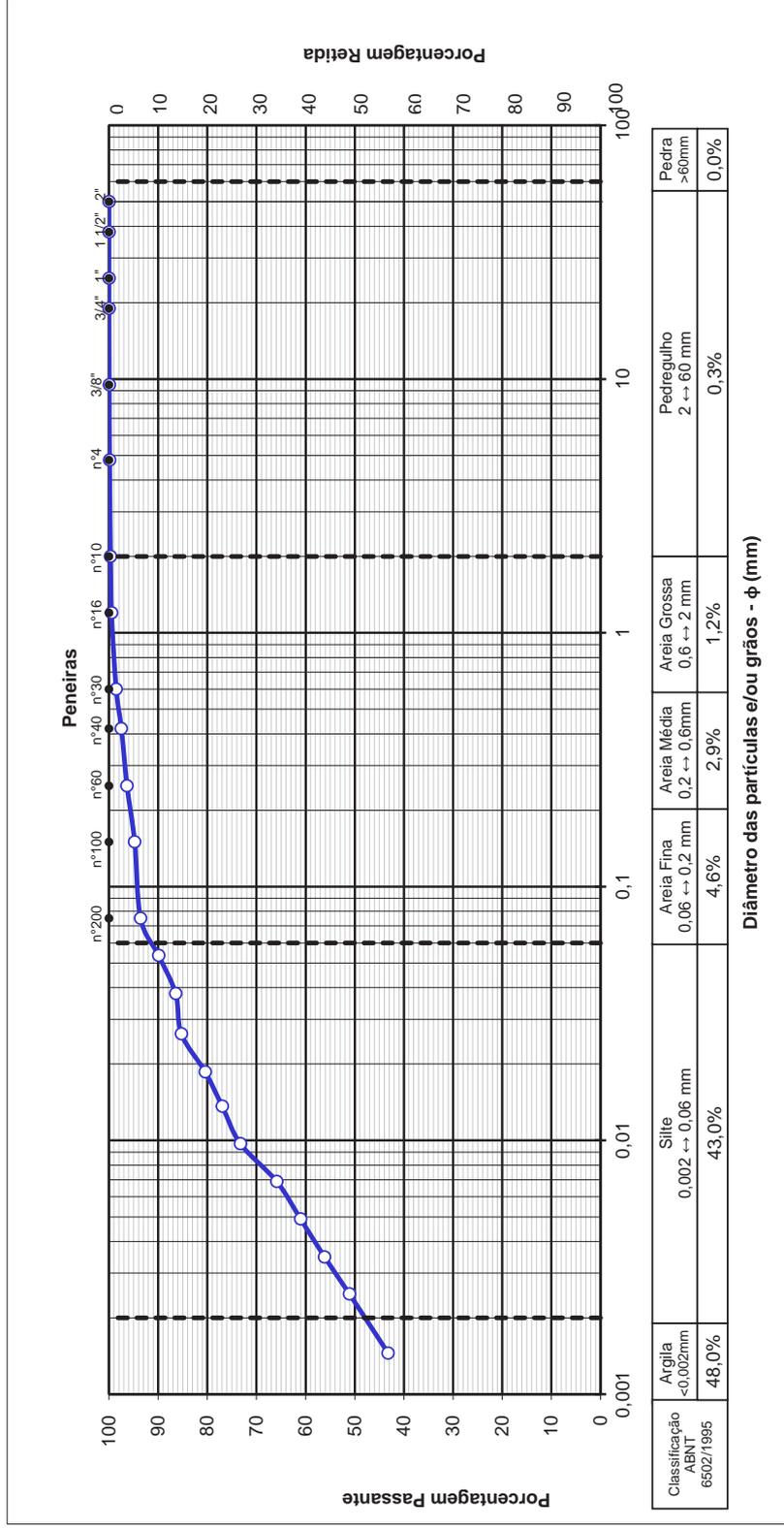
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

KAROLINE/EDER

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,7
1,2	99,5
0,60	98,5
0,42	97,5
0,25	96,3
0,15	94,8
0,075	93,6
0,0536	89,9
0,0379	86,4
0,0263	85,3
0,0186	80,4
0,0136	77,0
0,0097	73,3
0,0069	65,9
0,0049	61,0
0,0035	56,2
0,0025	51,1
0,0015	43,2



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0241.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Eder
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 18/09/2020
**DATA DO ENSAIO :** 21/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-001
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:26
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 8440
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-002
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0410	23,0	1,0403
	1		1 min	1,0410	23,0	1,0403
	2		2 min	1,0390	23,0	1,0383
	4		4 min	1,0380	22,9	1,0373
	8		8 min	1,0370	22,9	1,0363
	15		15 min	1,0350	22,7	1,0343
	30		30 min	1,0340	22,6	1,0332
1			1 hora	1,0320	22,4	1,0312
2			2 horas	1,0300	22,2	1,0292
4			4 horas	1,0270	22,1	1,0262
8			8 horas	1,0260	21,8	1,0252
24			24 horas	1,0230	20,6	1,0221

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
12	11,18	26,57	26,23	2,3
241	11,18	31,28	30,84	2,2
527	11,23	28,37	27,98	2,3
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,3

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 23/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0241.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Izabella / Eder  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL- 046

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	2,3
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	8,98
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1466,83

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-027	2	0,00	100,0
PEN-028	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-029	1"	0,00	100,0
PEN-030	3/4"	0,00	100,0
PEN-031	3/8"	0,00	100,0
PEN-032	4	2,42	99,8
PEN-033	10	6,56	99,4

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,38	98,8
PEN-025	30	1,79	96,2
PEN-024	40	1,44	94,1
PEN-023	50	1,82	91,5
PEN-022	100	1,20	89,8
PEN-021	200	0,075	88,5

Executado por: Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 21/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

**NORMA UTILIZADA :**

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0241.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Eder

w= umidade higroscópica %	2,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,4
γg= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,830

γ <sub>d</sub> = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
γ <sub>c</sub> = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
21/set	9:26:30	0	0 30	23,0	1,0403	1,00220	9,52	17,73	85,6	0,0744
21/set	9:27:00	0	1 0	23,0	1,0403	1,00270	9,52	17,73	84,4	0,0526
21/set	9:28:00	0	2 0	23,0	1,0383	1,00270	9,52	17,76	79,9	0,0372
21/set	9:30:00	0	4 0	22,9	1,0373	1,00270	9,55	17,05	77,7	0,0258
21/set	9:34:00	0	8 0	22,9	1,0363	1,00270	9,55	17,06	75,5	0,0183
21/set	9:41:00	0	15 0	22,7	1,0343	1,00280	9,60	17,09	70,7	0,0134
21/set	9:56:00	0	30 0	22,6	1,0332	1,00280	9,62	17,11	68,3	0,0095
21/set	10:26:00	1	0 0	22,4	1,0312	1,00290	9,67	17,14	63,6	0,0067
21/set	11:26:00	2	0 0	22,2	1,0292	1,00290	9,72	17,17	59,1	0,0048
21/set	13:26:00	4	0 0	22,1	1,0262	1,00300	9,74	17,22	52,1	0,0034
21/set	17:26:00	8	0 0	21,8	1,0252	1,00310	9,82	17,23	49,6	0,0024
22/set	9:26:00	24	0 0	20,6	1,0221	1,00340	10,12	17,28	42,0	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 23/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0241.20

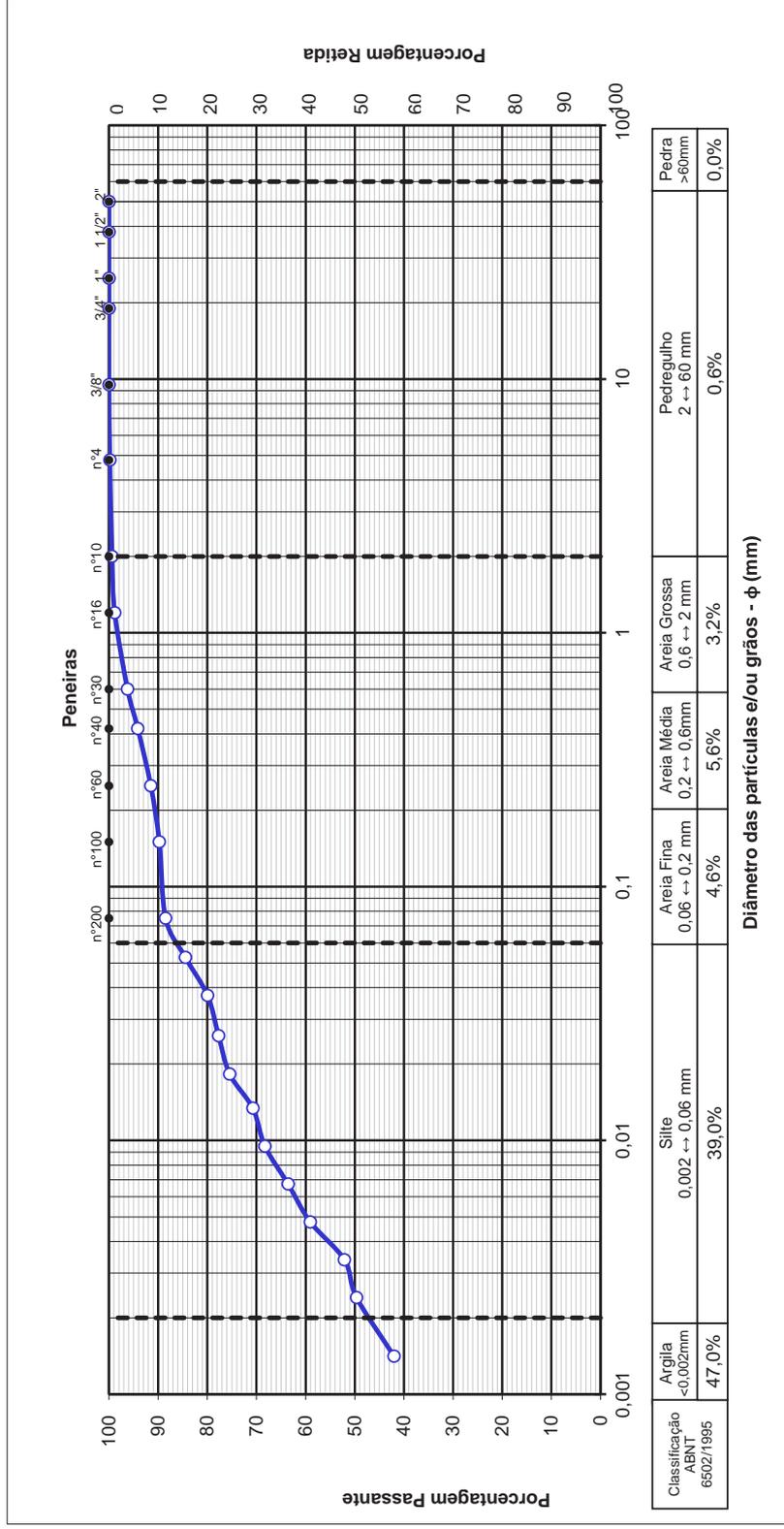
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,8
2,0	99,4
1,2	98,8
0,60	96,2
0,42	94,1
0,25	91,5
0,15	89,8
0,075	88,5
0,0526	84,4
0,0372	79,9
0,0258	77,7
0,0183	75,5
0,0134	70,7
0,0095	68,3
0,0067	63,6
0,0048	59,1
0,0034	52,1
0,0024	49,6
0,0014	42,0



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0242.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Izabella/ Eder

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 21/09/2020

**DATA DO ENSAIO :** 22/09/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-046

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:27

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-005

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0380	22,3	1,0378
	1		1 min	1,0360	22,3	1,0359
	2		2 min	1,0345	22,3	1,0344
	4		4 min	1,0320	22,3	1,0320
	8		8 min	1,0315	22,3	1,0315
	15		15 min	1,0300	22,0	1,0301
	30		30 min	1,0280	22,0	1,0282
1			1 hora	1,0270	21,6	1,0272
2			2 horas	1,0250	21,0	1,0253
4			4 horas	1,0230	21,0	1,0234
8			8 horas	1,0220	20,4	1,0224
24			24 horas	1,0200	20,0	1,0205

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
209	10,20	25,16	24,84	2,2
602	9,02	27,63	27,22	2,3
637	9,82	28,71	28,31	2,2
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,2

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Izabella/Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0242.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Felipe/ Jacke  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	2,2
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	3,88
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1467,78

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-001	2	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-003	1"	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	0,00	100,0
PEN-006	4	0,78	99,9
PEN-007	10	3,10	99,7

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-026	16	0,09	99,6
PEN-025	30	0,26	99,2
PEN-024	40	0,29	98,8
PEN-023	50	1,63	96,4
PEN-022	100	2,97	92,1
PEN-021	200	5,70	83,8

Executado por:

Felipe/ Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 22/09/2020      **NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0242.20       DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Izabella/ Eder

w= umidade higroscópica %	2,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,7
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,670

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
22/set	9:27:30	0	0 30	22,3	1,0378	1,00130	9,69	17,76	85,0	0,0787
22/set	9:28:00	0	1 0	22,3	1,0359	1,00130	9,69	17,79	80,6	0,0557
22/set	9:29:00	0	2 0	22,3	1,0344	1,00130	9,69	17,82	77,1	0,0394
22/set	9:31:00	0	4 0	22,3	1,0320	1,00130	9,69	17,26	71,5	0,0274
22/set	9:35:00	0	8 0	22,3	1,0315	1,00130	9,69	17,27	70,3	0,0194
22/set	9:42:00	0	15 0	22,0	1,0301	1,00140	9,77	17,29	66,8	0,0142
22/set	9:57:00	0	30 0	22,0	1,0282	1,00140	9,77	17,31	62,4	0,0101
22/set	10:27:00	1	0 0	21,6	1,0272	1,00150	9,86	17,33	59,8	0,0072
22/set	11:27:00	2	0 0	21,0	1,0253	1,00170	10,02	17,35	54,9	0,0051
22/set	13:27:00	4	0 0	21,0	1,0234	1,00170	10,02	17,38	50,5	0,0036
22/set	17:27:00	8	0 0	20,4	1,0224	1,00190	10,17	17,39	47,7	0,0026
23/set	9:27:00	24	0 0	20,0	1,0205	1,00200	10,27	17,42	43,1	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0242.20

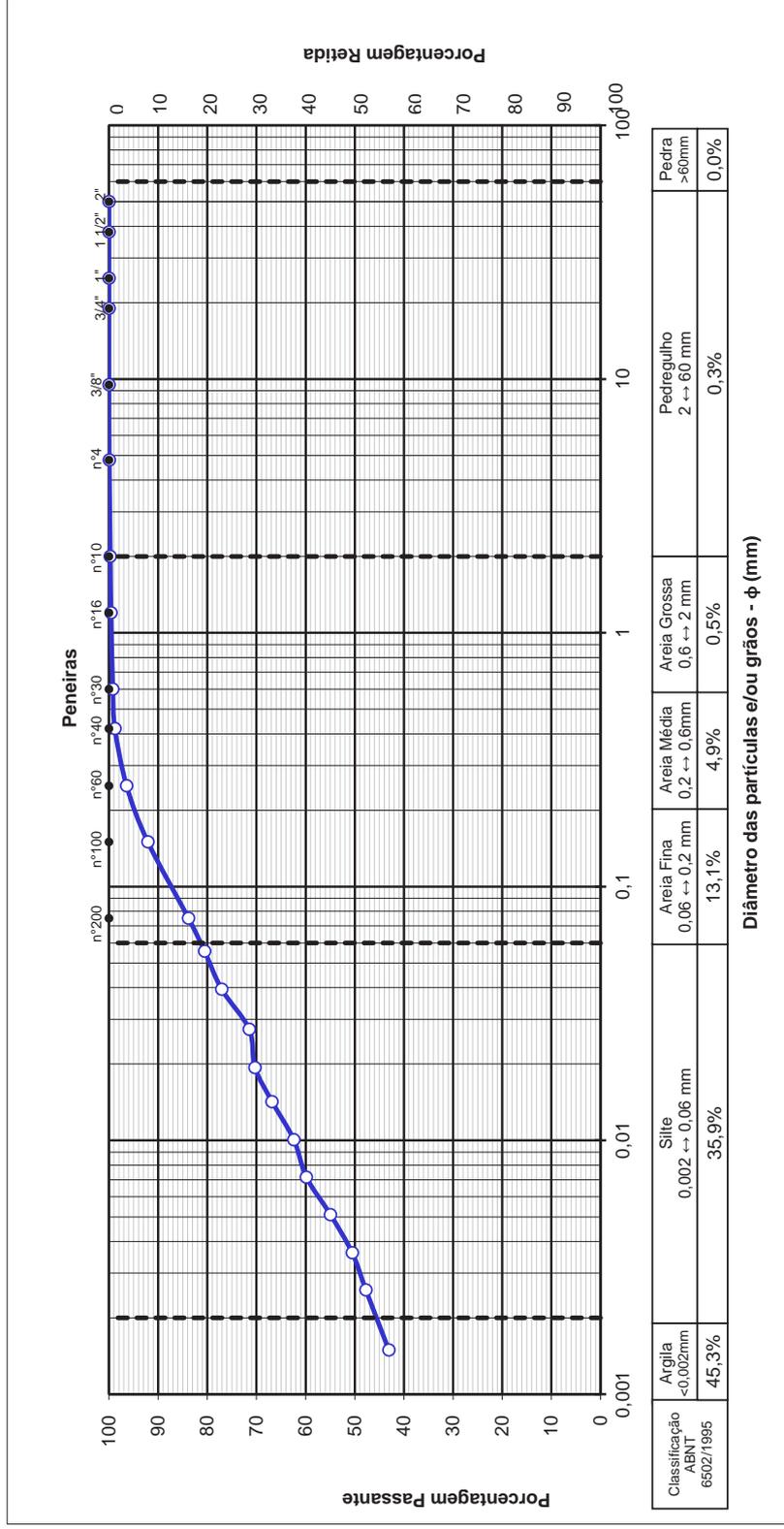
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/ Eder

NORMA UTILIZADA :

$\Phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,7
1,2	99,6
0,60	99,2
0,42	98,8
0,25	96,4
0,15	92,1
0,075	83,8
0,0557	80,6
0,0394	77,1
0,0274	71,5
0,0194	70,3
0,0142	66,8
0,0101	62,4
0,0072	59,8
0,0051	54,9
0,0036	50,5
0,0026	47,7
0,0015	43,1



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Argila Silto Arenosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0243.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Eder

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 21/09/2020

**DATA DO ENSAIO :** 22/09/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-046

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:33

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-008

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0310	21,6	1,0311
	1		1 min	1,0280	24,6	1,0282
	2		2 min	1,0260	21,6	1,0263
	4		4 min	1,0240	21,6	1,0243
	8		8 min	1,0230	21,5	1,0234
	15		15 min	1,0225	21,5	1,0229
	30		30 min	1,0220	21,1	1,0224
1			1 hora	1,0205	21,1	1,0210
2			2 horas	1,0195	21,0	1,0200
4			4 horas	1,0180	20,9	1,0186
8			8 horas	1,0170	20,4	1,0176
24			24 horas	1,0155	20,0	1,0162

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
217	9,82	25,36	25,17	1,2
550	10,65	29,27	29,06	1,1
635	9,64	29,63	29,38	1,3
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,2

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

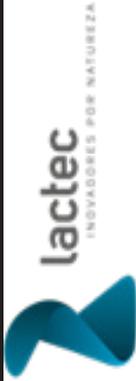
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0243.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline/ Giovana/ Eder  
NÚMERO DA BALANÇA: PF - BAL-008/ PG - BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,2
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,52
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1482,01

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-001	2	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-003	1"	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	0,00	100,0
PEN-006	4	0,20	100,0
PEN-007	10	1,32	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-008	16	0,12	99,7
PEN-009	30	0,31	99,3
PEN-010	40	0,63	98,4
PEN-011	50	1,88	95,7
PEN-012	100	8,47	83,4
PEN-013	200	11,02	67,5

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 22/09/2020      **NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0243.20       DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Eder

w= umidade higroscópica %	1,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,700

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
22/set	9:33:30	0	0	30	21,6	1,0311	1,00150	9,86	17,87	67,9	0,0789
22/set	9:34:00	0	1	0	24,6	1,0282	1,00060	9,15	17,91	63,3	0,0538
22/set	9:35:00	0	2	0	21,6	1,0263	1,00150	9,86	17,94	56,9	0,0395
22/set	9:37:00	0	4	0	21,6	1,0243	1,00150	9,86	17,37	52,3	0,0275
22/set	9:41:00	0	8	0	21,5	1,0234	1,00160	9,89	17,38	50,0	0,0195
22/set	9:48:00	0	15	0	21,5	1,0229	1,00160	9,89	17,39	48,9	0,0142
22/set	10:03:00	0	30	0	21,1	1,0224	1,00170	9,99	17,39	47,5	0,0101
22/set	11:33:00	1	0	0	21,1	1,0210	1,00170	9,99	17,41	44,3	0,0072
22/set	13:33:00	2	0	0	21,0	1,0200	1,00170	10,02	17,42	42,0	0,0051
22/set	17:33:00	4	0	0	20,9	1,0186	1,00170	10,04	17,44	38,8	0,0036
22/set	17:33:00	8	0	0	20,4	1,0176	1,00190	10,17	17,46	36,0	0,0026
23/set	9:33:00	24	0	0	20,0	1,0162	1,00200	10,27	17,48	32,6	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0243.20

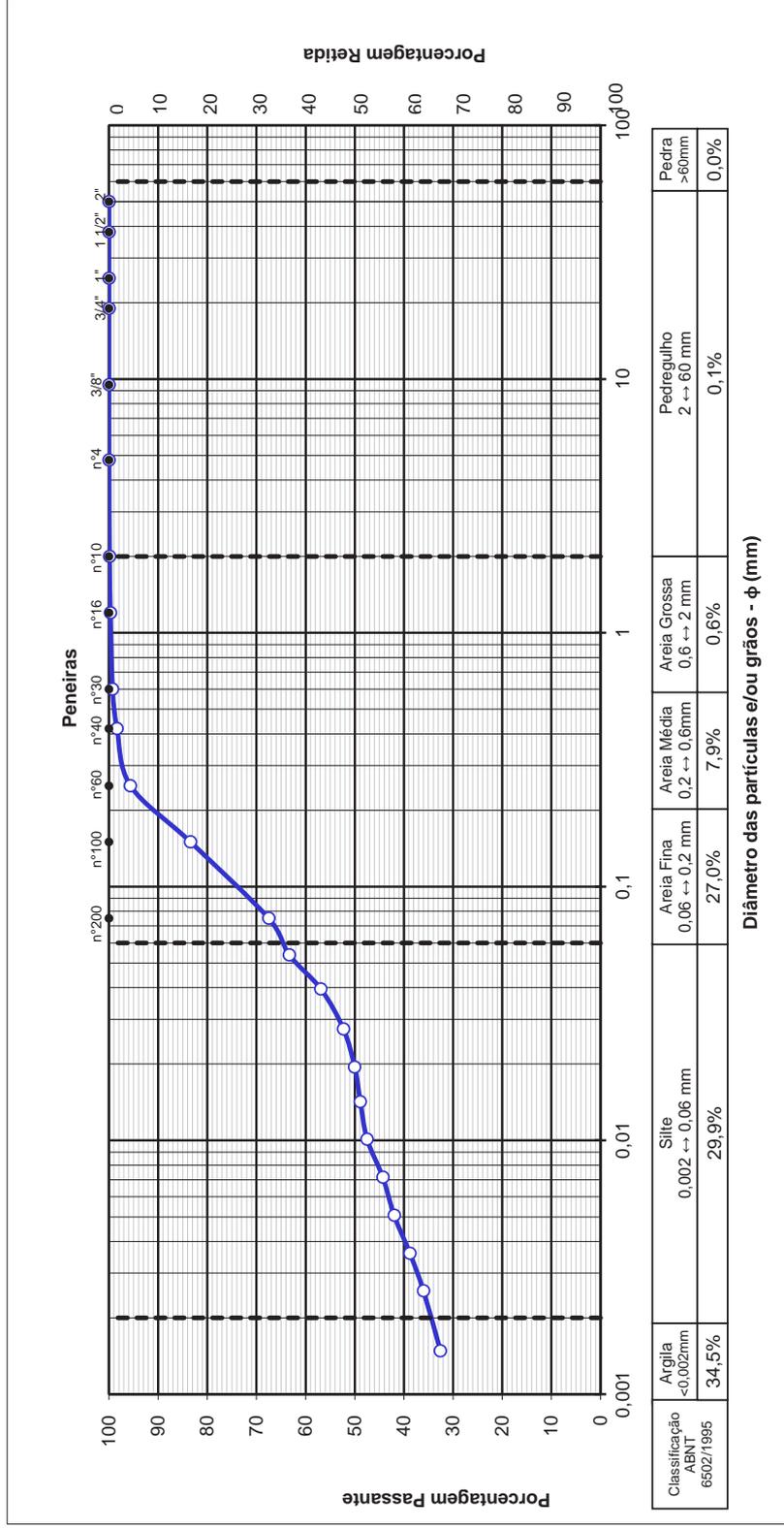
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,7
0,60	99,3
0,42	98,4
0,25	95,7
0,15	83,4
0,075	67,5
0,0538	63,3
0,0395	56,9
0,0275	52,3
0,0195	50,0
0,0142	48,9
0,0101	47,5
0,0072	44,3
0,0051	42,0
0,0036	38,8
0,0026	36,0
0,0015	32,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Argilo Siltosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0244.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 21/09/2020

DATA DO ENSAIO : 22/09/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:38

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-007

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0140	22,4	1,0132
	1		1 min	1,0130	22,4	1,0123
	2		2 min	1,0120	22,4	1,0113
	4		4 min	1,0110	22,3	1,0103
	8		8 min	1,0105	22,1	1,0099
	15		15 min	1,0105	22,0	1,0099
	30		30 min	1,0100	21,8	1,0094
1			1 hora	1,0100	21,6	1,0094
2			2 horas	1,0090	21,0	1,0084
4			4 horas	1,0090	20,9	1,0084
8			8 horas	1,0090	20,5	1,0084
24			24 horas	1,0080	20,0	1,0075

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
14	10,60	34,50	34,36	0,6
623	9,35	37,11	36,94	0,6
627	8,95	33,69	33,54	0,6
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>0,6</b>

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

30/09/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0244.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Karoline / Felipe

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM

NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,6
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,13
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1490,98

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras		Material		
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando	
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	0,00	100,0
PEN-007	10	2,0	1,13	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras		Material		
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando	
PEN-008	16	1,20	0,12	99,8
PEN-009	30	0,60	1,05	98,2
PEN-010	40	0,42	1,99	95,4
PEN-011	50	0,25	10,38	80,5
PEN-012	100	0,15	19,80	52,0
PEN-013	200	0,075	16,30	28,6

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 22/09/2020 **NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0244.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Eder

w= umidade higroscópica %	0,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,680

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
22/set	9:38:30	0	0	30	22,4	1,0132	1,00130	9,67	18,14	27,3	0,0791
22/set	9:39:00	0	1	0	22,4	1,0123	1,00130	9,67	18,15	25,2	0,0560
22/set	9:40:00	0	2	0	22,4	1,0113	1,00130	9,67	18,16	22,9	0,0396
22/set	9:42:00	0	4	0	22,3	1,0103	1,00130	9,69	17,56	20,6	0,0276
22/set	9:46:00	0	8	0	22,1	1,0099	1,00140	9,74	17,56	19,5	0,0195
22/set	9:53:00	0	15	0	22,0	1,0099	1,00140	9,77	17,56	19,5	0,0143
22/set	10:08:00	0	30	0	21,8	1,0094	1,00150	9,82	17,57	18,1	0,0101
22/set	11:38:00	1	0	0	21,6	1,0094	1,00150	9,86	17,57	18,1	0,0072
22/set	13:38:00	2	0	0	21,0	1,0084	1,00170	10,02	17,58	15,3	0,0051
22/set	17:38:00	4	0	0	20,9	1,0084	1,00170	10,04	17,58	15,3	0,0036
22/set	17:38:00	8	0	0	20,5	1,0084	1,00190	10,14	17,58	14,9	0,0026
23/set	9:38:00	24	0	0	20,0	1,0075	1,00200	10,27	17,60	12,6	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0244.20

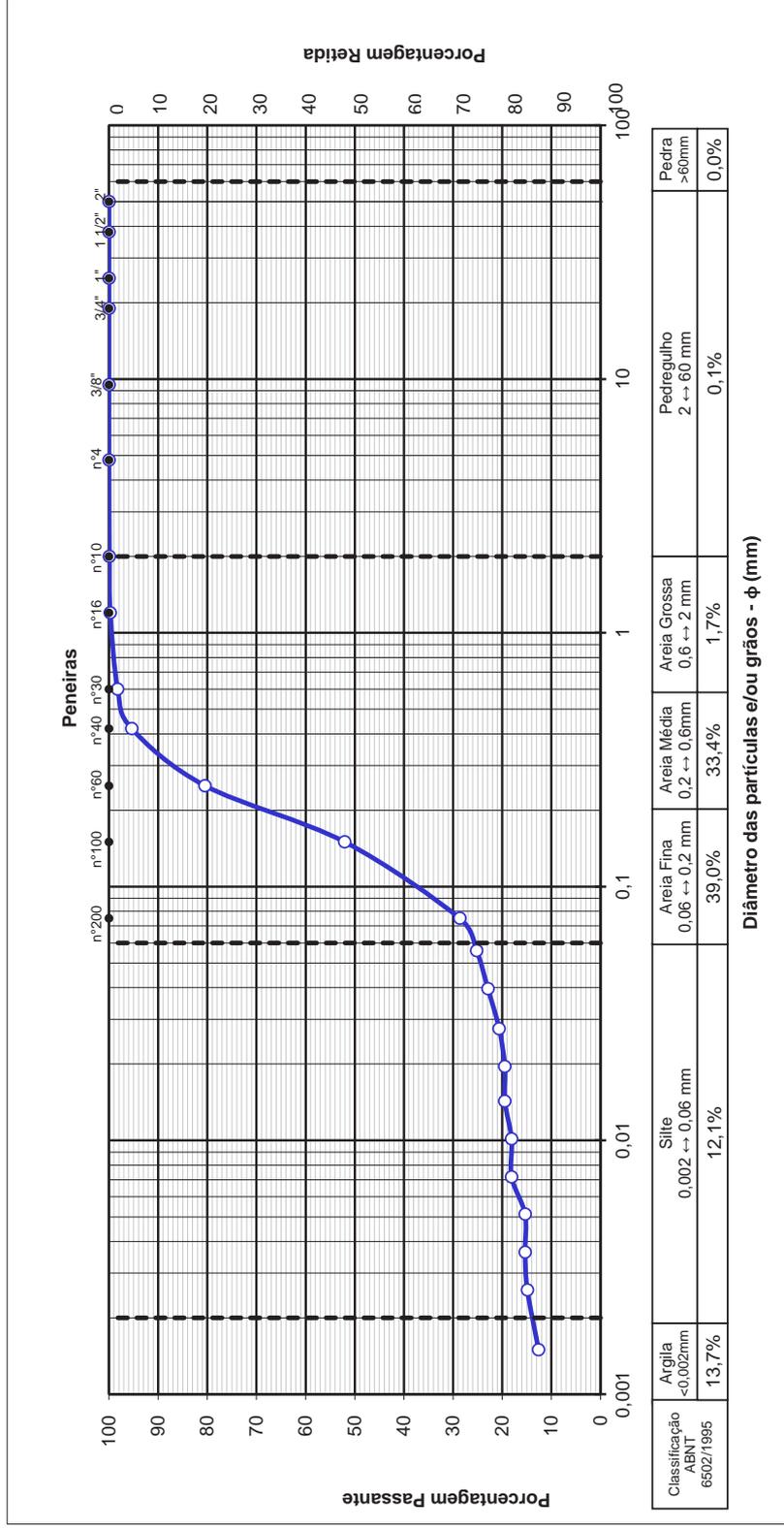
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	98,2
0,42	95,4
0,25	80,5
0,15	52,0
0,075	28,6
0,0560	25,2
0,0396	22,9
0,0276	20,6
0,0195	19,5
0,0143	19,5
0,0101	18,1
0,0072	18,1
0,0051	15,3
0,0036	15,3
0,0026	14,9
0,0015	12,6



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Argilo Siltosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0245.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Eder
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 22/09/2020
**DATA DO ENSAIO :** 24/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-046
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 08:46
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-002
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0140	20,6	1,0147
	1		1 min	1,0120	20,6	1,0128
	2		2 min	1,0120	20,6	1,0128
	4		4 min	1,0115	20,6	1,0123
	8		8 min	1,0115	20,6	1,0123
	15		15 min	1,0115	20,7	1,0123
	30		30 min	1,0112	20,7	1,0121
1			1 hora	1,0110	20,8	1,0119
2			2 horas	1,0105	21,0	1,0114
4			4 horas	1,0100	21,3	1,0109
8			8 horas	1,0090	22,0	1,0099
24			24 horas	1,0080	21,2	1,0090

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
55	11,45	26,37	26,29	0,5
625	10,17	32,90	32,74	0,7
647	10,23	31,02	30,88	0,7
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				0,6

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/09/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0245.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Karoline / Felipe / Eder  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,6
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,50
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1490,43

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-001	2	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-003	1"	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	0,00	100,0
PEN-006	4	0,01	100,0
PEN-007	10	0,49	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-008	16	0,00	100,0
PEN-009	30	0,63	99,1
PEN-010	40	1,68	96,6
PEN-011	50	5,78	88,3
PEN-012	100	25,84	51,2
PEN-013	200	15,55	28,9

Executado por: Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 24/09/2020      **NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0245.20       DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Eder

w= umidade higroscópica %	0,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,700

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
24/set	8:46:30	0	0	30	20,6	1,0147	1,00180	10,12	18,11	29,4	0,0804
24/set	8:47:00	0	1	0	20,6	1,0128	1,00180	10,12	18,14	25,1	0,0569
24/set	8:48:00	0	2	0	20,6	1,0128	1,00180	10,12	18,14	25,1	0,0402
24/set	8:50:00	0	4	0	20,6	1,0123	1,00180	10,12	17,53	24,0	0,0280
24/set	8:54:00	0	8	0	20,6	1,0123	1,00180	10,12	17,53	24,0	0,0198
24/set	9:01:00	0	15	0	20,7	1,0123	1,00180	10,09	17,53	24,0	0,0144
24/set	9:16:00	0	30	0	20,7	1,0121	1,00180	10,09	17,53	23,5	0,0102
24/set	9:46:00	1	0	0	20,8	1,0119	1,00180	10,07	17,54	23,1	0,0072
24/set	10:46:00	2	0	0	21,0	1,0114	1,00170	10,02	17,54	22,1	0,0051
24/set	12:46:00	4	0	0	21,3	1,0109	1,00160	9,94	17,55	21,2	0,0036
24/set	16:46:00	8	0	0	22,0	1,0099	1,00140	9,77	17,56	19,4	0,0025
25/set	8:46:00	24	0	0	21,2	1,0090	1,00160	9,97	17,58	16,9	0,0015

DATA DO ENSAIO : 30/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0245.20

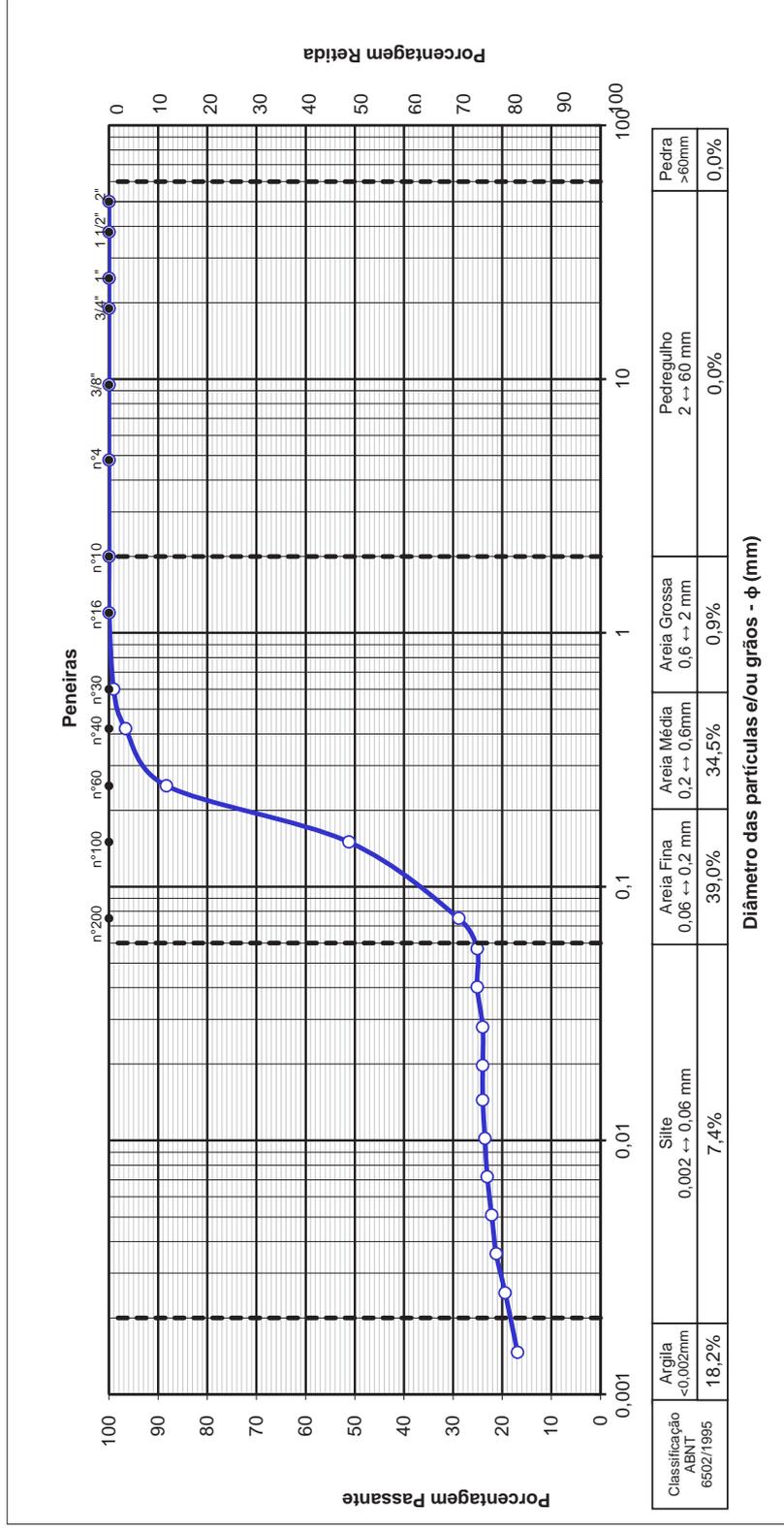
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,1
0,42	96,6
0,25	88,3
0,15	51,2
0,075	28,9
0,0569	25,1
0,0402	25,1
0,0280	24,0
0,0198	24,0
0,0144	24,0
0,0102	23,5
0,0072	23,1
0,0051	22,1
0,0036	21,2
0,0025	19,4
0,0015	16,9



### Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Argilo Siltoza

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0246.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Jacke
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 22/09/2020
**DATA DO ENSAIO :** 24/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-046
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:05
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-008
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0320	22,6	1,0320
	1		1 min	1,0290	22,6	1,0291
	2		2 min	1,0260	22,6	1,0263
	4		4 min	1,0250	22,6	1,0253
	8		8 min	1,0240	22,4	1,0243
	15		15 min	1,0230	22,2	1,0234
	30		30 min	1,0210	22,1	1,0215
1			1 hora	1,0200	22,0	1,0205
2			2 horas	1,0190	21,7	1,0195
4			4 horas	1,0170	21,9	1,0176
8			8 horas	1,0150	22,0	1,0157
24			24 horas	1,0140	21,3	1,0147

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
20	10,60	22,89	22,70	1,6
30	11,33	31,31	31,01	1,5
15	10,63	24,68	24,46	1,6
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,6

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:** Karoline/ Jacke

**Conferido por:** Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0246.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana/ Jacke/ Izabella  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,6
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	2,39
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1476,97

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-001	2	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-003	1"	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	0,00	100,0
PEN-006	4	1,47	99,9
PEN-007	10	0,92	99,8

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-008	16	0,03	99,8
PEN-009	30	0,13	99,6
PEN-010	40	0,13	99,4
PEN-011	50	0,31	99,0
PEN-012	100	5,17	91,5
PEN-048	200	15,96	68,4

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 24/09/2020      **NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0246.20       DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Jacke

w= umidade higroscópica %	1,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,710

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
24/set	9:05:30	0	0	30	22,6	1,0320	1,00120	9,62	17,85	70,7	0,0776
24/set	9:06:00	0	1	0	22,6	1,0291	1,00120	9,62	17,90	64,0	0,0550
24/set	9:07:00	0	2	0	22,6	1,0263	1,00120	9,62	17,94	57,6	0,0389
24/set	9:09:00	0	4	0	22,6	1,0253	1,00120	9,62	17,35	55,3	0,0271
24/set	9:13:00	0	8	0	22,4	1,0243	1,00130	9,67	17,37	52,8	0,0192
24/set	9:20:00	0	15	0	22,2	1,0234	1,00130	9,72	17,38	50,7	0,0141
24/set	9:35:00	0	30	0	22,1	1,0215	1,00140	9,74	17,40	46,1	0,0100
24/set	10:05:00	1	0	0	22,0	1,0205	1,00140	9,77	17,42	43,8	0,0071
24/set	11:05:00	2	0	0	21,7	1,0195	1,00150	9,84	17,43	41,3	0,0050
24/set	13:05:00	4	0	0	21,9	1,0176	1,00140	9,79	17,46	37,2	0,0035
24/set	17:05:00	8	0	0	22,0	1,0157	1,00140	9,77	17,48	32,8	0,0025
25/set	9:05:00	24	0	0	21,3	1,0147	1,00160	9,94	17,50	30,1	0,0015

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0246.20

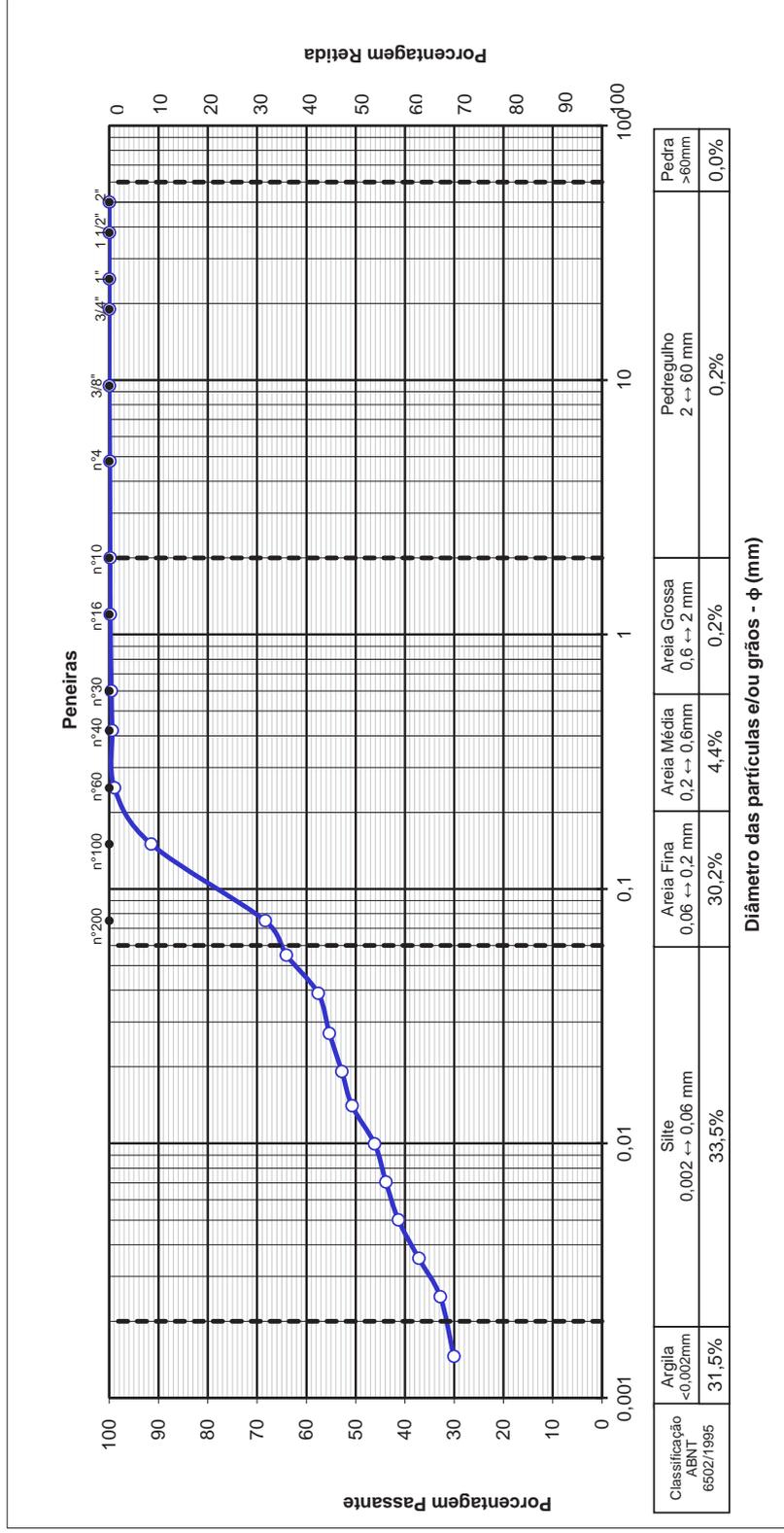
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,8
1,2	99,8
0,60	99,6
0,42	99,4
0,25	99,0
0,15	91,5
0,075	68,4
0,0550	64,0
0,0389	57,6
0,0271	55,3
0,0192	52,8
0,0141	50,7
0,0100	46,1
0,0071	43,8
0,0050	41,3
0,0035	37,2
0,0025	32,8
0,0015	30,1



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0247.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Jacke
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 22/09/2020
**DATA DO ENSAIO :** 24/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-046
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-011
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:15
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-007
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0320	21,9	1,0320
	1		1 min	1,0290	21,9	1,0291
	2		2 min	1,0270	21,9	1,0272
	4		4 min	1,0250	21,8	1,0253
	8		8 min	1,0230	21,8	1,0234
	15		15 min	1,0220	21,8	1,0224
	30		30 min	1,0210	21,7	1,0215
1			1 hora	1,0190	21,6	1,0195
2			2 horas	1,0180	21,4	1,0186
4			4 horas	1,0160	21,8	1,0167
8			8 horas	1,0150	22,0	1,0157
24			24 horas	1,0130	21,2	1,0138

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
228	10,89	30,76	30,47	1,5
614	10,25	28,44	28,17	1,5
649	9,78	28,82	28,54	1,5
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,5</b>

Página 1 - Anotação

Página 3 - Cálculo da sedimentação

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

Página 2 - Peneiramento

Página 4 - Gráfico

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:** Karoline/ Jacke

**Conferido por:** Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 02/10/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0247.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana/ Izabella/ Jacke  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,5
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,76
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1477,95

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-001	2	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-003	1"	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	0,00	100,0
PEN-006	4	0,17	100,0
PEN-007	10	1,59	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras		Material		
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando	
PEN-026	16	1,20	0,03	99,8
PEN-025	30	0,60	0,11	99,7
PEN-024	40	0,42	0,17	99,4
PEN-023	50	0,25	1,22	97,7
PEN-022	100	0,15	6,17	88,7
PEN-021	200	0,075	13,25	69,5

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 24/09/2020  ABNT NBR 7181:2016  
**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0247.20  DNER DPT M 93/63  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Jacke

**NORMA UTILIZADA :**

w= umidade higroscópica %	1,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,740

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
24/set	9:15:30	0	0	30	21,9	1,0320	1,00140	9,79	17,85	69,8	0,0776
24/set	9:16:00	0	1	0	21,9	1,0291	1,00140	9,79	17,90	63,2	0,0550
24/set	9:17:00	0	2	0	21,9	1,0272	1,00140	9,79	17,92	58,8	0,0389
24/set	9:19:00	0	4	0	21,8	1,0253	1,00150	9,82	17,35	54,3	0,0271
24/set	9:23:00	0	8	0	21,8	1,0234	1,00150	9,82	17,38	49,9	0,0192
24/set	9:30:00	0	15	0	21,8	1,0224	1,00150	9,82	17,39	47,7	0,0140
24/set	9:45:00	0	30	0	21,7	1,0215	1,00150	9,84	17,40	45,6	0,0099
24/set	10:15:00	1	0	0	21,6	1,0195	1,00150	9,86	17,43	41,0	0,0070
24/set	11:15:00	2	0	0	21,4	1,0186	1,00160	9,91	17,44	38,8	0,0050
24/set	13:15:00	4	0	0	21,8	1,0167	1,00150	9,82	17,47	34,7	0,0035
24/set	17:15:00	8	0	0	22,0	1,0157	1,00140	9,77	17,48	32,6	0,0025
25/set	9:15:00	24	0	0	21,2	1,0138	1,00160	9,97	17,51	27,8	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 02/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0247.20

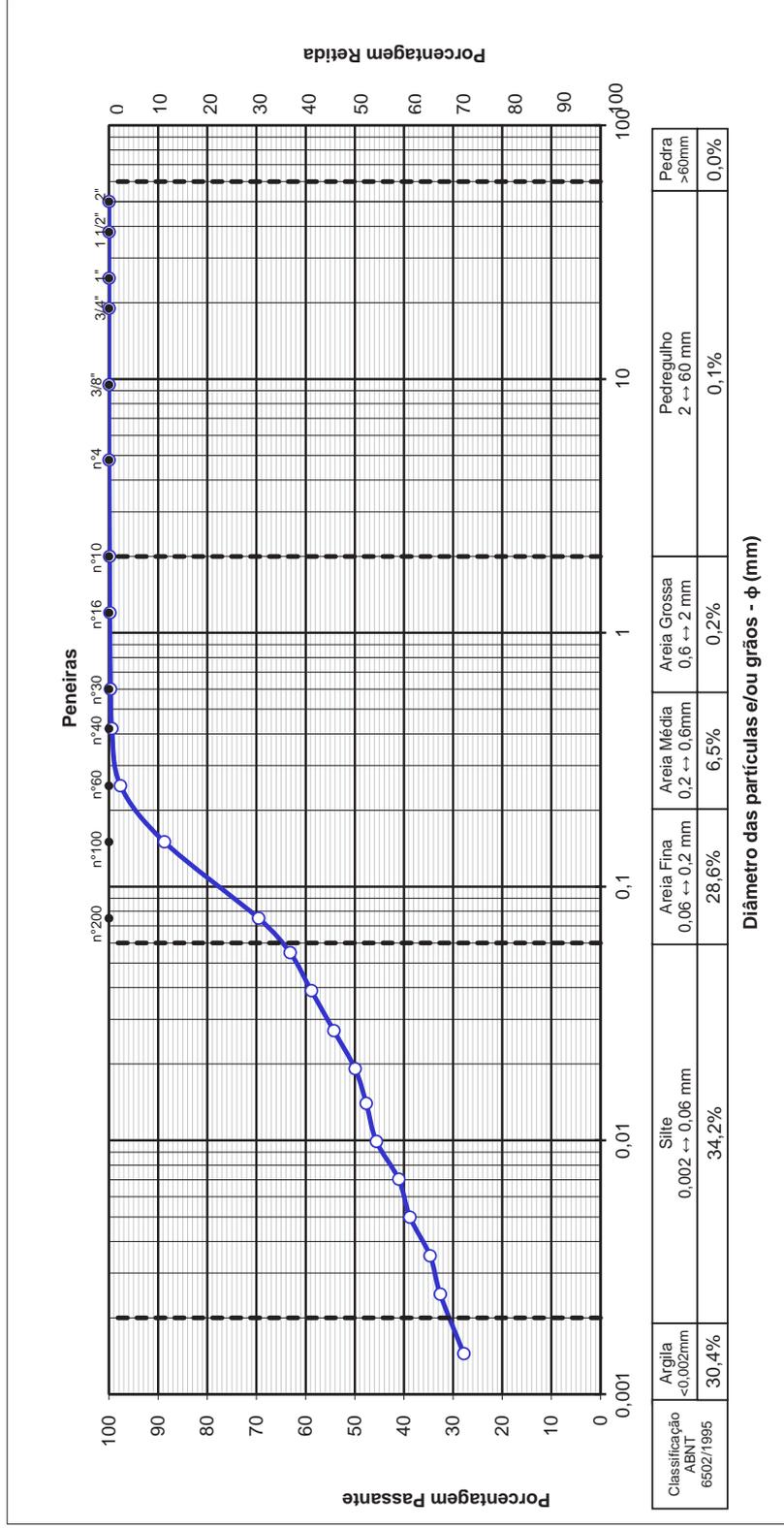
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,7
0,42	99,4
0,25	97,7
0,15	88,7
0,075	69,5
0,0550	63,2
0,0389	56,8
0,0271	54,3
0,0192	49,9
0,0140	47,7
0,0099	45,6
0,0070	41,0
0,0050	38,8
0,0035	34,7
0,0025	32,6
0,0014	27,8



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Areia Siltos Argilosa

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0248.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline/ Eder
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 24/009/2020
**DATA DO ENSAIO :** 25/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-046
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 08:54
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-010
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-002
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0410	22,6	1,0407
	1		1 min	1,0385	22,6	1,0383
	2		2 min	1,0370	22,6	1,0368
	4		4 min	1,0335	22,4	1,0335
	8		8 min	1,0310	22,4	1,0311
	15		15 min	1,0290	22,4	1,0291
	30		30 min	1,0270	22,2	1,0272
1			1 hora	1,0250	22,0	1,0253
2			2 horas	1,0220	22,0	1,0224
4			4 horas	1,0210	22,0	1,0215
8			8 horas	1,0185	22,7	1,0191
24			24 horas	1,0140	23,2	1,0147

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
17	10,74	18,97	18,80	2,1
35	9,76	22,18	21,94	2,0
647	10,23	23,71	23,44	2,0
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				2,0

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:** Karoline/ Eder

**Conferido por:** Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0248.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana/ Eder  
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008 / BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	2,0
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,29
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1470,00

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-001	2	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-003	1"	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	0,00	100,0
PEN-006	4	0,00	100,0
PEN-007	10	0,29	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-008	16	0,08	99,9
PEN-009	30	0,09	99,7
PEN-010	40	0,04	99,7
PEN-011	50	0,12	99,5
PEN-012	100	0,63	98,6
PEN-013	200	3,79	93,1

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

25/09/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0248.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

w= umidade higroscópica %	2,0
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,800

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	( $\eta$ ) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
25/set	8:54:30	0	0	30	22,6	1,0407	1,00120	17,72	89,6	0,0754
25/set	8:55:00	0	1	0	22,6	1,0383	1,00120	17,76	84,1	0,0534
25/set	8:56:00	0	2	0	22,6	1,0368	1,00120	17,78	80,7	0,0378
25/set	8:58:00	0	4	0	22,4	1,0335	1,00130	17,24	73,0	0,0264
25/set	9:02:00	0	8	0	22,4	1,0311	1,00130	17,27	67,6	0,0187
25/set	9:09:00	0	15	0	22,4	1,0291	1,00130	17,30	63,0	0,0136
25/set	9:24:00	0	30	0	22,2	1,0272	1,00130	17,33	58,7	0,0097
25/set	9:54:00	1	0	0	22,0	1,0253	1,00140	17,35	54,2	0,0069
25/set	10:54:00	2	0	0	22,0	1,0224	1,00140	17,39	47,6	0,0049
25/set	12:54:00	4	0	0	22,0	1,0215	1,00140	17,40	45,6	0,0034
25/set	16:54:00	8	0	0	22,7	1,0191	1,00120	17,44	40,6	0,0024
26/set	8:54:00	24	0	0	23,2	1,0147	1,00100	17,50	31,1	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0248.20

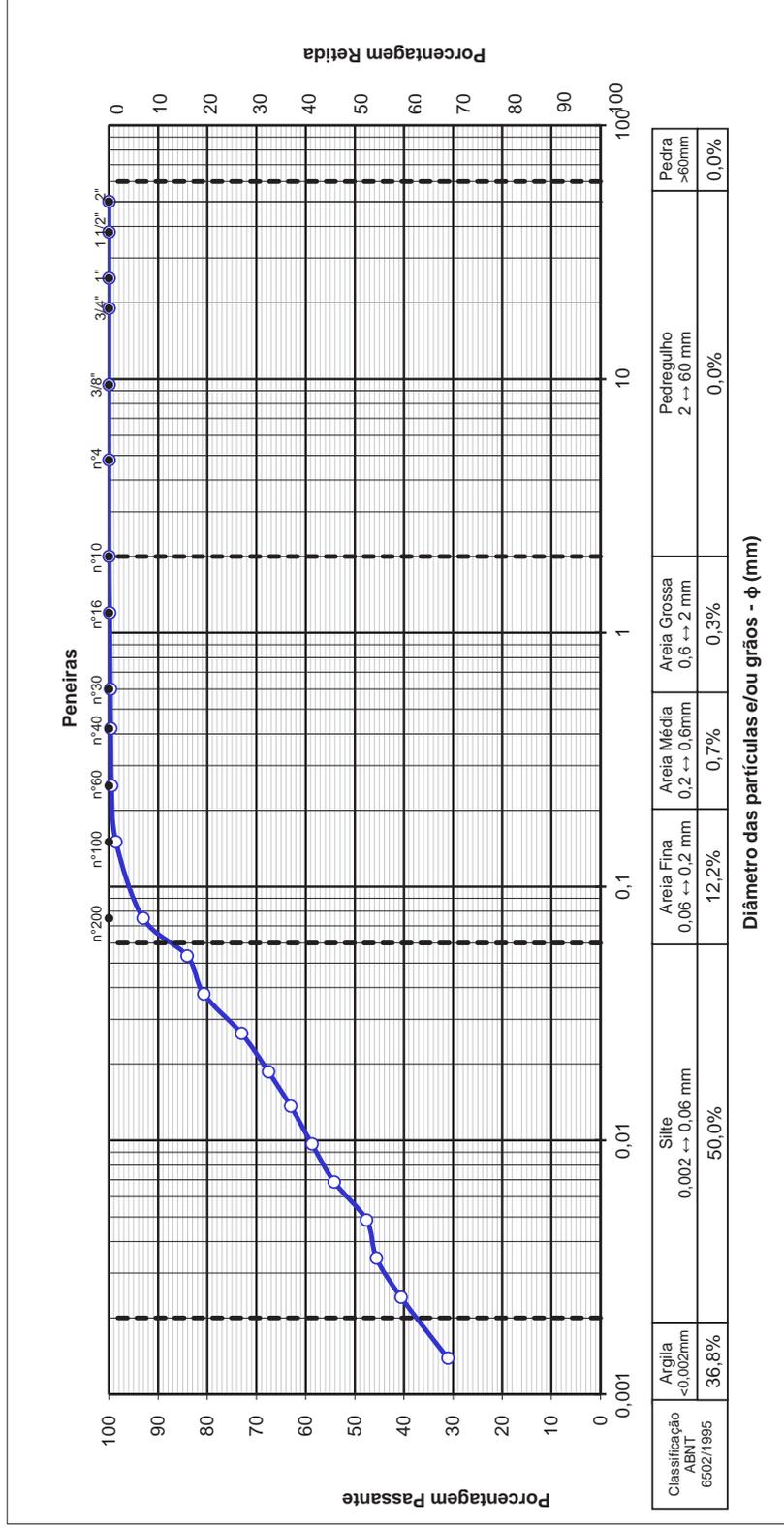
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,7
0,42	99,7
0,25	99,5
0,15	98,6
0,075	93,1
0,0534	84,1
0,0378	80,7
0,0264	73,0
0,0187	67,6
0,0136	63,0
0,0097	58,7
0,0069	54,2
0,0049	47,6
0,0034	45,6
0,0024	40,6
0,0014	31,1



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Argilo Arenoso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0249.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Eder

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 24/09/2020

**DATA DO ENSAIO :** 25/09/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-046

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:00

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-010

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-004

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0430	22,4	1,0426
	1		1 min	1,0410	22,4	1,0407
	2		2 min	1,0380	22,4	1,0378
	4		4 min	1,0340	22,3	1,0339
	8		8 min	1,0310	22,3	1,0311
	15		15 min	1,0290	22,2	1,0291
	30		30 min	1,0270	22,2	1,0272
1			1 hora	1,0240	22,2	1,0243
2			2 horas	1,0220	22,0	1,0224
4			4 horas	1,0200	22,0	1,0205
8			8 horas	1,0180	22,7	1,0186
24			24 horas	1,0130	23,2	1,0138

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
30	11,34	25,19	24,96	1,7
243	11,07	24,26	24,01	1,9
565	11,06	20,62	20,45	1,8
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				1,8

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Eder

**Conferido por:**

Joubert

**DATA DO ENSAIO :** 01/10/2020  
**REGISTRO DA AMOSTRA:** 2.0249.20  
**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:** Giovana / Jacke  
**NÚMERO DA BALANÇA:** PG - BAL-008 / PF - BAL-002

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

<b>h</b> = Umidade da amostra (%)	1,8
<b>M<sub>t</sub></b> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
<b>M<sub>g</sub></b> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,28
<b>M<sub>p</sub></b> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
<b>M<sub>s</sub></b> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1473,33

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-001	2	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-003	1"	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	0,00	100,0
PEN-006	4	0,00	100,0
PEN-007	10	0,28	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-008	16	0,08	99,9
PEN-009	30	0,03	99,8
PEN-010	40	0,08	99,7
PEN-011	50	0,19	99,4
PEN-012	100	0,62	98,5
PEN-048	200	2,66	94,7

**Executado por:** Jacke

**Conferido por:** Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016



**DATA DO ENSAIO :** 25/09/2020

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0249.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline / Eder

w= umidade higroscópica %	1,8
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,890

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo			Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
25/set	9:00:30	0	0	30	22,4	1,0426	1,00130	9,67	17,69	91,8	0,0737
25/set	9:01:00	0	1	0	22,4	1,0407	1,00130	9,67	17,72	87,6	0,0521
25/set	9:02:00	0	2	0	22,4	1,0378	1,00130	9,67	17,76	81,2	0,0369
25/set	9:04:00	0	4	0	22,3	1,0339	1,00130	9,69	17,23	72,5	0,0257
25/set	9:08:00	0	8	0	22,3	1,0311	1,00130	9,69	17,27	66,3	0,0182
25/set	9:15:00	0	15	0	22,2	1,0291	1,00130	9,72	17,30	61,8	0,0133
25/set	9:30:00	0	30	0	22,2	1,0272	1,00130	9,72	17,33	57,6	0,0094
25/set	10:00:00	1	0	0	22,2	1,0243	1,00130	9,72	17,37	51,1	0,0067
25/set	11:00:00	2	0	0	22,0	1,0224	1,00140	9,77	17,39	46,7	0,0047
25/set	13:00:00	4	0	0	22,0	1,0205	1,00140	9,77	17,42	42,5	0,0034
25/set	17:00:00	8	0	0	22,7	1,0186	1,00120	9,60	17,44	38,7	0,0024
26/set	9:00:00	24	0	0	23,2	1,0138	1,00100	9,48	17,51	28,5	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0249.20

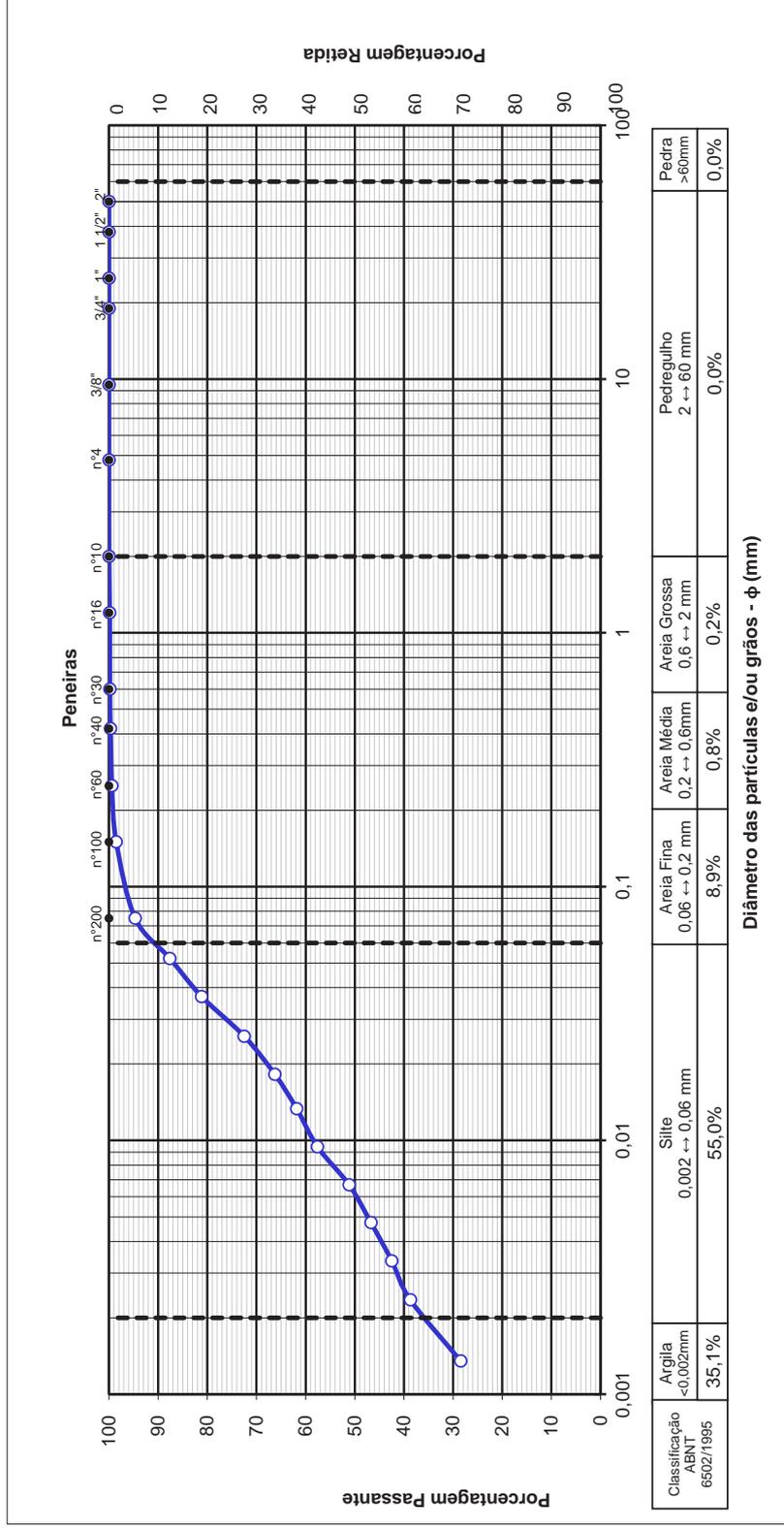
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,8
0,42	99,7
0,25	99,4
0,15	98,5
0,075	94,7
0,0521	87,6
0,0369	81,2
0,0257	72,5
0,0182	66,3
0,0133	61,8
0,0094	57,6
0,0067	51,1
0,0047	46,7
0,0034	42,5
0,0024	38,7
0,0014	28,5



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Argilo Arenoso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016

 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0250.20
**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Karoline / Izabella / Jacke
**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 29/09/2020
**DATA DO ENSAIO :** 28/09/2020
**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-001
**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-046
**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001
**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:33
**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169
**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012
**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-002
**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70
**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0410	24,8	1,0407
	1		1 min	1,0380	24,8	1,0378
	2		2 min	1,0350	24,8	1,0349
	4		4 min	1,0320	24,8	1,0320
	8		8 min	1,0300	24,8	1,0301
	15		15 min	1,0270	24,7	1,0272
	30		30 min	1,0250	24,5	1,0253
1			1 hora	1,0230	24,4	1,0234
2			2 horas	1,0210	24,0	1,0215
4			4 horas	1,0200	24,0	1,0205
8			8 horas	1,0190	24,0	1,0195
24			24 horas	1,0170	23,0	1,0176

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
242	11,22	28,30	27,96	2,0
550	10,65	25,19	24,94	1,7
660	9,67	28,48	28,12	2,0
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,9</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

**Executado por:**

Jacke

**Conferido por:**

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020  
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0250.20  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana/Jacke  
NÚMERO DA BALANÇA: PG - BAL-008 / PF - BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,9
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	2,71
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1471,93

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-001	2	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-003	1"	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	0,00	100,0
PEN-006	4	0,36	100,0
PEN-007	10	2,35	99,8

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	% Passando
PEN-008	16	0,03	99,8
PEN-009	30	0,07	99,7
PEN-010	40	0,08	99,6
PEN-011	50	0,18	99,3
PEN-012	100	1,05	97,8
PEN-048	200	0,075	90,1

Executado por: Jacke

Conferido por: Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

28/09/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0250.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Izabella / Jacke

w= umidade higroscópica %	1,9
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,8
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,710

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
28/set	9:33:30	0	0 30	24,8	1,0407	1,00060	9,11	17,72	92,4	0,0753
28/set	9:34:00	0	1 0	24,8	1,0378	1,00060	9,11	17,76	85,7	0,0533
28/set	9:35:00	0	2 0	24,8	1,0349	1,00060	9,11	17,81	79,0	0,0377
28/set	9:37:00	0	4 0	24,8	1,0320	1,00060	9,11	17,26	72,3	0,0263
28/set	9:41:00	0	8 0	24,8	1,0301	1,00060	9,11	17,29	67,9	0,0186
28/set	9:48:00	0	15 0	24,7	1,0272	1,00060	9,13	17,33	61,3	0,0136
28/set	10:03:00	0	30 0	24,5	1,0253	1,00070	9,18	17,35	56,7	0,0096
28/set	11:33:00	1	0 0	24,4	1,0234	1,00070	9,20	17,38	52,3	0,0068
28/set	11:33:00	2	0 0	24,0	1,0215	1,00080	9,29	17,40	47,7	0,0049
28/set	13:33:00	4	0 0	24,0	1,0205	1,00080	9,29	17,42	45,4	0,0034
28/set	17:33:00	8	0 0	24,0	1,0195	1,00080	9,29	17,43	43,1	0,0024
29/set	9:33:00	24	0 0	23,0	1,0176	1,00110	9,52	17,46	38,0	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0250.20

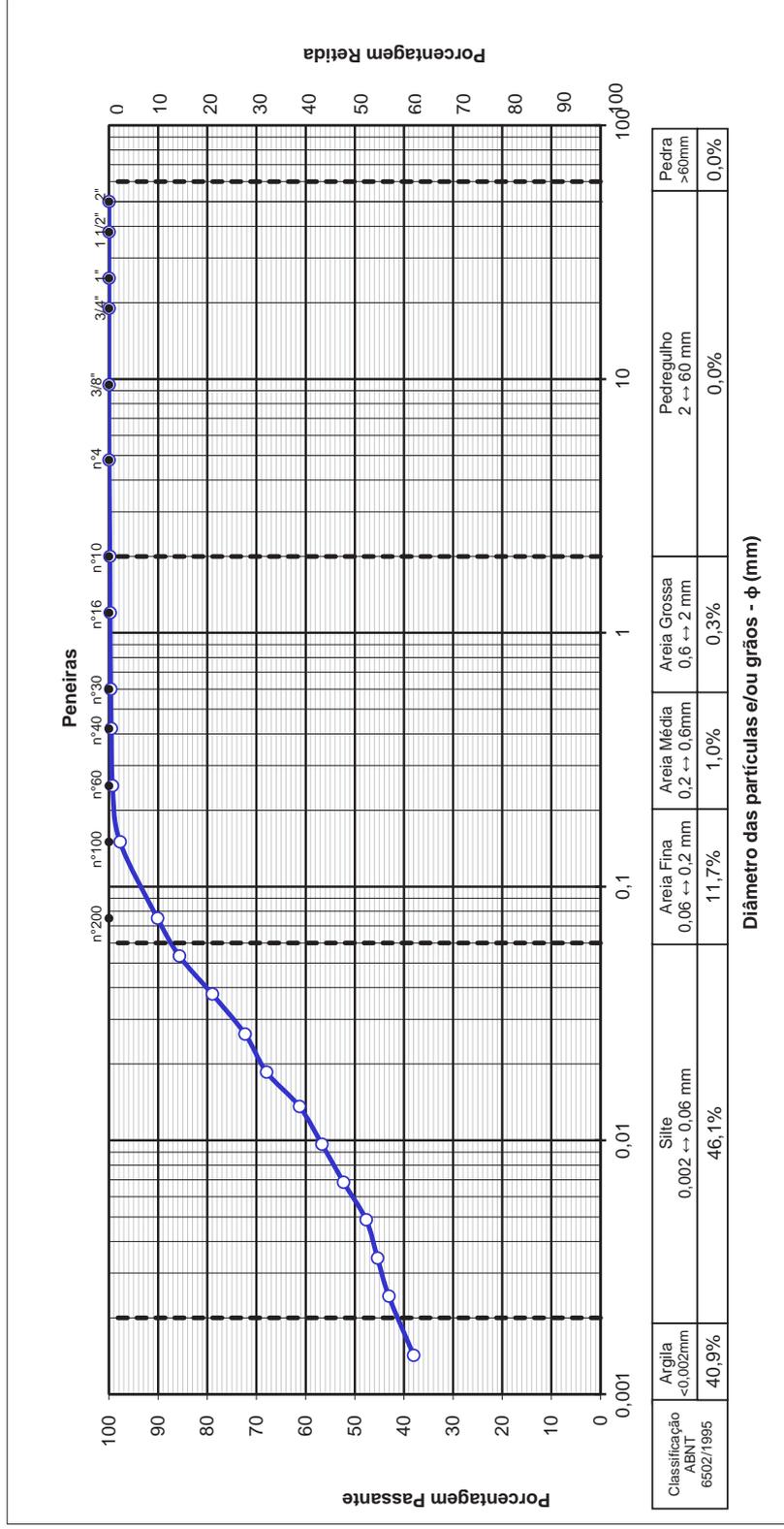
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Izabella / Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,8
1,2	99,8
0,60	99,7
0,42	99,6
0,25	99,3
0,15	97,8
0,075	90,1
0,0533	85,7
0,0377	79,0
0,0263	72,3
0,0186	67,9
0,0136	61,3
0,0096	56,7
0,0068	52,3
0,0049	47,7
0,0034	45,4
0,0024	43,1
0,0014	38,0



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Silte Argilo Arenoso

**NORMA UTILIZADA :**  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

**ENSAIO ACREDITADO:**  SIM  NÃO

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0251.20

**RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :** Izabella/ Karoline/ Jacke

**DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :** 25/09/2020

**DATA DO ENSAIO :** 28/09/2020

**NÚMERO DA ESTUFA:** EST-002

**NÚMERO DA BALANÇA:** BAL-046

**NÚMERO DO DESSECADOR:** DSS-001

**HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :** 09:42

**NÚMERO DO DENSÍMETRO :** 4169

**NÚMERO DO TERMOMETRO :** TER-012

**NÚMERO DO CRONOMETRO :** CRO-004

**MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :** 70

**MEIO DISPERSOR:**  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

**COLETA DE DADOS**

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0420	24,7	1,0416
	1		1 min	1,0400	24,7	1,0397
	2		2 min	1,0370	24,7	1,0368
	4		4 min	1,0350	24,7	1,0349
	8		8 min	1,0330	24,6	1,0330
	15		15 min	1,0310	24,4	1,0311
	30		30 min	1,0280	24,4	1,0282
1			1 hora	1,0260	24,2	1,0263
2			2 horas	1,0240	24,0	1,0243
4			4 horas	1,0220	23,9	1,0224
8			8 horas	1,0210	23,9	1,0215
24			24 horas	1,0170	23,0	1,0176

**Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)**

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
31	11,16	22,62	22,21	3,7
531	11,14	23,76	23,30	3,8
658	10,04	26,07	25,43	4,2
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>3,9</b>

**Executado por:** Izabella/ Karoline/ Jacke

**Conferido por:** Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

01/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0251.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Giovana/ Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	3,9
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,29
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1443,97

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-001	2	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	0,00	100,0
PEN-003	1"	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	0,00	100,0
PEN-006	4	0,27	100,0
PEN-007	10	1,02	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando %
PEN-008	16	0,06	99,8
PEN-009	30	0,03	99,8
PEN-010	40	0,07	99,7
PEN-011	50	0,08	99,6
PEN-012	100	0,36	99,0
PEN-048	200	1,94	96,1

Executado por:

Giovana/ Jacke

Conferido por:

Joubert

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

28/09/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0251.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/ Karoline/ Jacke

w= umidade higroscópica %	3,9
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,710

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
28/set	9:42:30	0	0 30	24,7	1,0416	1,00060	9,13	17,71	96,3	0,0753
28/set	9:43:00	0	1 0	24,7	1,0397	1,00060	9,13	17,74	91,9	0,0533
28/set	9:44:00	0	2 0	24,7	1,0368	1,00060	9,13	17,78	85,1	0,0377
28/set	9:46:00	0	4 0	24,7	1,0349	1,00060	9,13	17,22	80,6	0,0263
28/set	9:50:00	0	8 0	24,6	1,0330	1,00060	9,15	17,25	76,1	0,0186
28/set	9:57:00	0	15 0	24,4	1,0311	1,00070	9,20	17,27	71,4	0,0136
28/set	10:12:00	0	30 0	24,4	1,0282	1,00070	9,20	17,31	64,6	0,0097
28/set	10:42:00	1	0 0	24,2	1,0263	1,00070	9,24	17,34	60,2	0,0068
28/set	11:42:00	2	0 0	24,0	1,0243	1,00080	9,29	17,37	55,2	0,0049
28/set	13:42:00	4	0 0	23,9	1,0224	1,00080	9,31	17,39	50,8	0,0034
28/set	17:42:00	8	0 0	23,9	1,0215	1,00080	9,31	17,40	48,6	0,0024
29/set	9:42:00	24	0 0	23,0	1,0176	1,00110	9,52	17,46	38,8	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0251.20

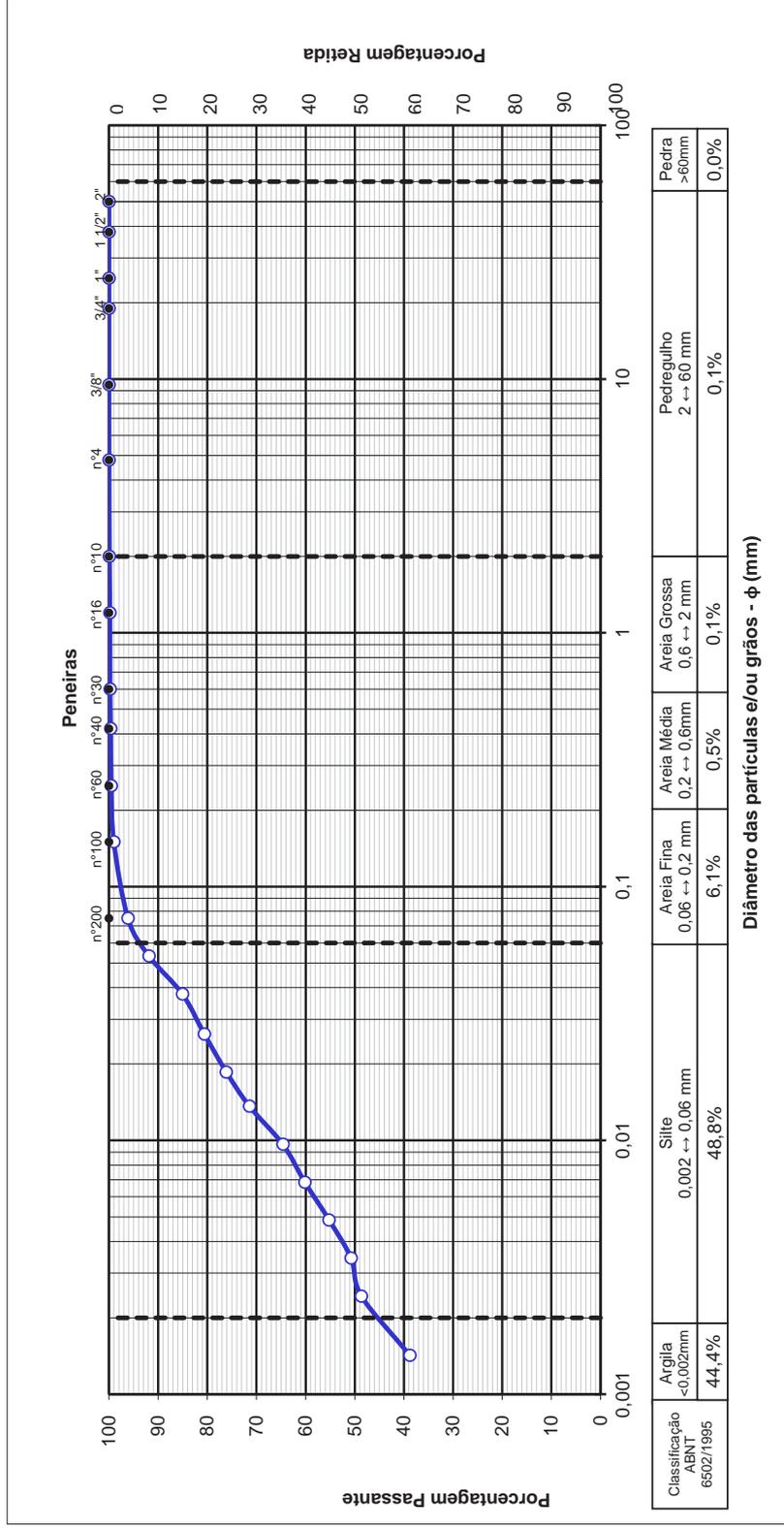
DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Izabella/ Karoline/ Jacke

NORMA UTILIZADA :

$\phi$ PARTICULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,8
0,42	99,7
0,25	99,6
0,15	99,0
0,075	96,1
0,0533	91,9
0,0377	85,1
0,0263	80,6
0,0186	76,1
0,0136	71,4
0,0097	64,6
0,0068	60,2
0,0049	55,2
0,0034	50,8
0,0024	48,6
0,0014	38,8



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01$  g
- Densímetro:  $U = \pm 0,001$  g/ml
- Termômetro:  $U = \pm 0,2$  °C
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6$  s para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0$  mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1$  mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01$  mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001$  mm.

**COMPOSIÇÃO:** Siltite Argilo Arenoso

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0252.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Izabella / Jacke

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 25/09/2020

DATA DO ENSAIO : 28/09/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-001

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:39

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-008

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0330	24,7	1,0322
	1		1 min	1,0280	24,7	1,0272
	2		2 min	1,0240	24,7	1,0231
	4		4 min	1,0220	24,7	1,0211
	8		8 min	1,0200	24,7	1,0191
	15		15 min	1,0190	24,6	1,0181
	30		30 min	1,0180	24,2	1,0171
1			1 hora	1,0160	24,2	1,0151
2			2 horas	1,0150	24,0	1,0141
4			4 horas	1,0140	24,0	1,0130
8			8 horas	1,0130	23,8	1,0120
24			24 horas	1,0110	23,0	1,0100

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
234	9,16	23,59	23,39	1,4
236	12,02	30,02	29,79	1,3
649	9,77	27,89	27,62	1,5
Média Teor de Umidade (%) :				1,4

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0252.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana / Jacke / Izabella  
 NÚMERO DA BALANÇA: PF - BAL-002/ PG - BAL-008

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,4
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	1,30
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1479,25

## PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	Material Retido (g)		Passando
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	0,83	99,9
PEN-007	10	2,0	0,47	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	Material Retido (g)		Passando
PEN-008	16	1,20	0,13	99,7
PEN-009	30	0,60	0,08	99,6
PEN-010	40	0,42	0,10	99,5
PEN-011	50	0,25	0,25	99,1
PEN-012	100	0,15	3,17	94,5
PEN-013	200	0,075	17,08	69,8

Executado por:

Joubert

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

28/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0252.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Izabella / Jacke

NORMA UTILIZADA :

w= umidade higroscópica %	1,4
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,760

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) Coeficiente de dispersor (gx/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
28/set	9:39:30	0	0 30	24,7	1,0322	1,00190	9,13	17,85	68,8	0,0745
28/set	9:40:00	0	1 0	24,7	1,0272	1,00220	9,13	17,92	56,7	0,0528
28/set	9:41:00	0	2 0	24,7	1,0231	1,00220	9,13	17,99	47,4	0,0374
28/set	9:43:00	0	4 0	24,7	1,0211	1,00220	9,13	17,29	42,9	0,0259
28/set	9:47:00	0	8 0	24,7	1,0191	1,00220	9,13	17,32	38,4	0,0184
28/set	9:54:00	0	15 0	24,6	1,0181	1,00220	9,15	17,34	36,1	0,0134
28/set	10:09:00	0	30 0	24,2	1,0171	1,00230	9,24	17,35	33,6	0,0095
28/set	10:39:00	1	0 0	24,2	1,0151	1,00230	9,24	17,38	29,1	0,0068
28/set	11:39:00	2	0 0	24,0	1,0141	1,00240	9,29	17,40	26,6	0,0048
28/set	13:39:00	4	0 0	24,0	1,0130	1,00240	9,29	17,42	24,1	0,0034
28/set	17:39:00	8	0 0	23,8	1,0120	1,00250	9,34	17,43	21,6	0,0024
29/set	9:39:00	24	0 0	23,0	1,0100	1,00270	9,52	17,46	16,6	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

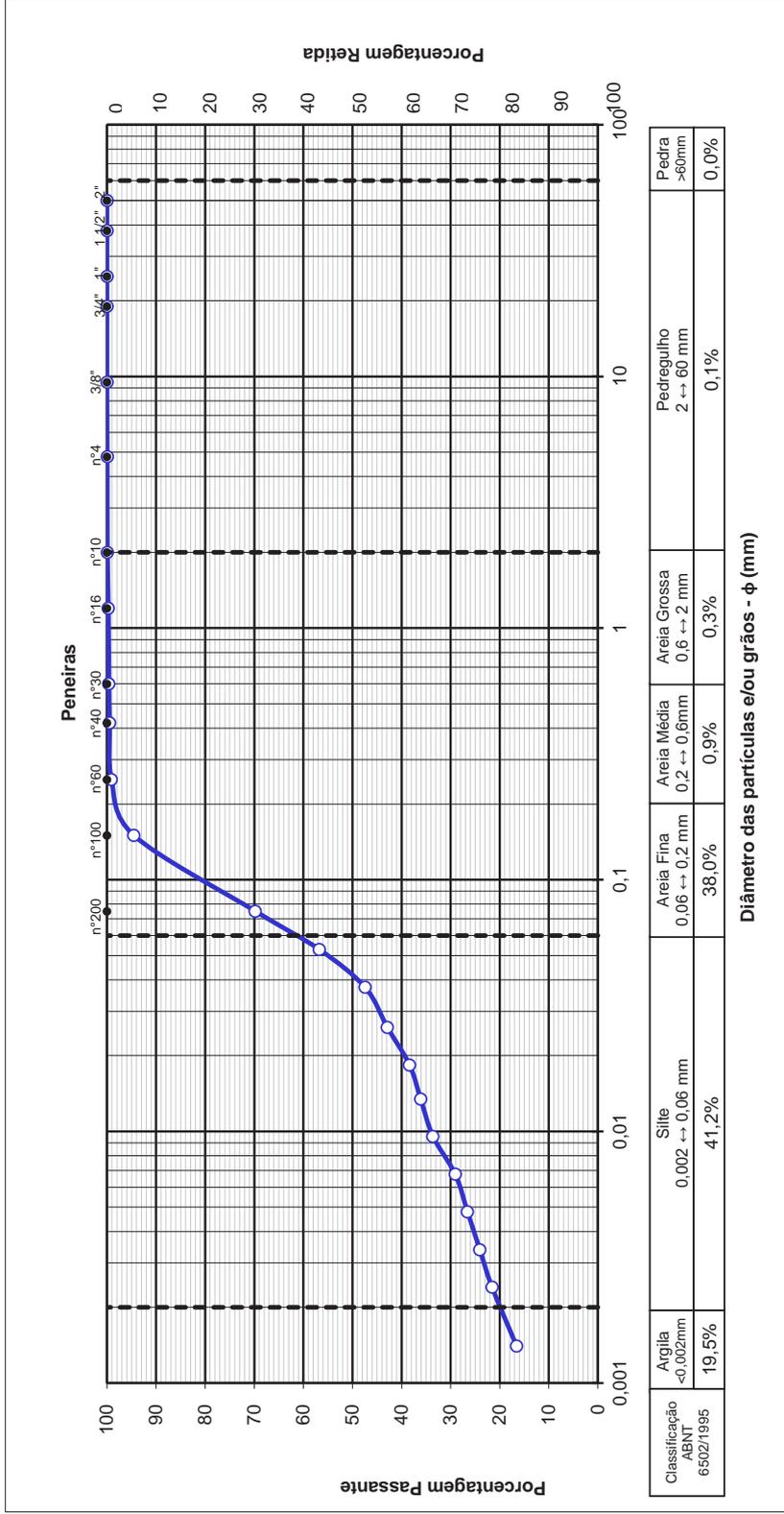
2.0252.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Izabella / Jacke

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,9
1,2	99,7
0,60	99,6
0,42	99,5
0,25	99,1
0,15	94,5
0,075	69,8
0,0528	56,7
0,0374	47,4
0,0259	42,9
0,0184	38,4
0,0134	36,1
0,0095	33,6
0,0068	29,1
0,0048	26,6
0,0034	24,1
0,0024	21,6
0,0014	16,6



Diâmetro das partículas e/ou grãos -  $\phi$  (mm)

## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01\text{ g}$
- Densímetro:  $U = \pm 0,001\text{ g/ml}$
- Termômetro:  $U = \pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6\text{ s}$  para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0\text{ mm}$ ;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1\text{ mm}$ ;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01\text{ mm}$ ;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001\text{ mm}$ .

COMPOSIÇÃO: Siltite Areno Argiloso

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0253.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline/ Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 28/09/2020

DATA DO ENSAIO : 29/09/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:19

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-011

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametafosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0330	24,9	1,0330
			1 min	1,0265	24,9	1,0267
			2 min	1,0240	24,9	1,0243
			4 min	1,0220	24,7	1,0224
			8 min	1,0200	24,7	1,0205
			15 min	1,0190	24,6	1,0195
			30 min	1,0190	24,3	1,0195
1			1 hora	1,0170	24,0	1,0176
2			2 horas	1,0160	23,6	1,0167
4			4 horas	1,0150	23,6	1,0157
8	9		8 horas	1,0130	23,4	1,0138
24	6		24 horas	1,0120	23,0	1,0128

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
636	10,19	28,33	28,04	1,6
208	10,07	23,07	22,86	1,6
218	9,57	22,01	21,82	1,6
<b>Média Teor de Umidade (%) :</b>				<b>1,6</b>

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Karoline/Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0253.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana/ Jacke/ Izabella  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

<b>h</b> = Umidade da amostra (%)	1,6
<b>M<sub>t</sub></b> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
<b>M<sub>g</sub></b> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,68
<b>M<sub>p</sub></b> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
<b>M<sub>s</sub></b> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1476,30

## PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras	Material	%	
				ABNT
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	0,37	100,0
PEN-007	10	2,0	0,31	100,0

## PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras	Material	%	
				ABNT
PEN-008	16	1,20	0,00	100,0
PEN-009	30	0,60	0,17	99,7
PEN-010	40	0,42	0,05	99,6
PEN-011	50	0,25	0,00	99,6
PEN-012	100	0,15	1,36	97,7
PEN-048	200	0,075	15,99	74,5

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :**

29/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

**NORMA UTILIZADA :**

DNER DPT M 93/63

**REGISTRO DA AMOSTRA :**

2.0253.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :**

*Karoline/ Eder*

w= umidade higroscópica %	1,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,800

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gx/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
29/set	9:19:30	0	0 30	24,9	1,0330	1,00050	9,09	17,84	73,3	0,0735
29/set	9:20:00	0	1 0	24,9	1,0267	1,00050	9,09	17,93	59,1	0,0521
29/set	9:21:00	0	2 0	24,9	1,0243	1,00050	9,09	17,97	53,7	0,0369
29/set	9:23:00	0	4 0	24,7	1,0224	1,00060	9,13	17,39	49,2	0,0257
29/set	9:27:00	0	8 0	24,7	1,0205	1,00060	9,13	17,42	44,9	0,0182
29/set	9:34:00	0	15 55	24,6	1,0195	1,00060	9,15	17,43	42,7	0,0129
29/set	9:49:00	0	30 0	24,3	1,0195	1,00070	9,22	17,43	42,4	0,0094
29/set	10:19:00	1	0 0	24,0	1,0176	1,00080	9,29	17,46	37,9	0,0067
29/set	11:19:00	2	0 0	23,6	1,0167	1,00090	9,38	17,47	35,7	0,0048
29/set	13:19:00	4	0 0	23,6	1,0157	1,00090	9,38	17,48	33,4	0,0034
29/set	17:19:00	8	9 0	23,4	1,0138	1,00100	9,43	17,51	28,9	0,0024
30/set	9:19:00	24	6 0	23,0	1,0128	1,00110	9,52	17,52	26,4	0,0014



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

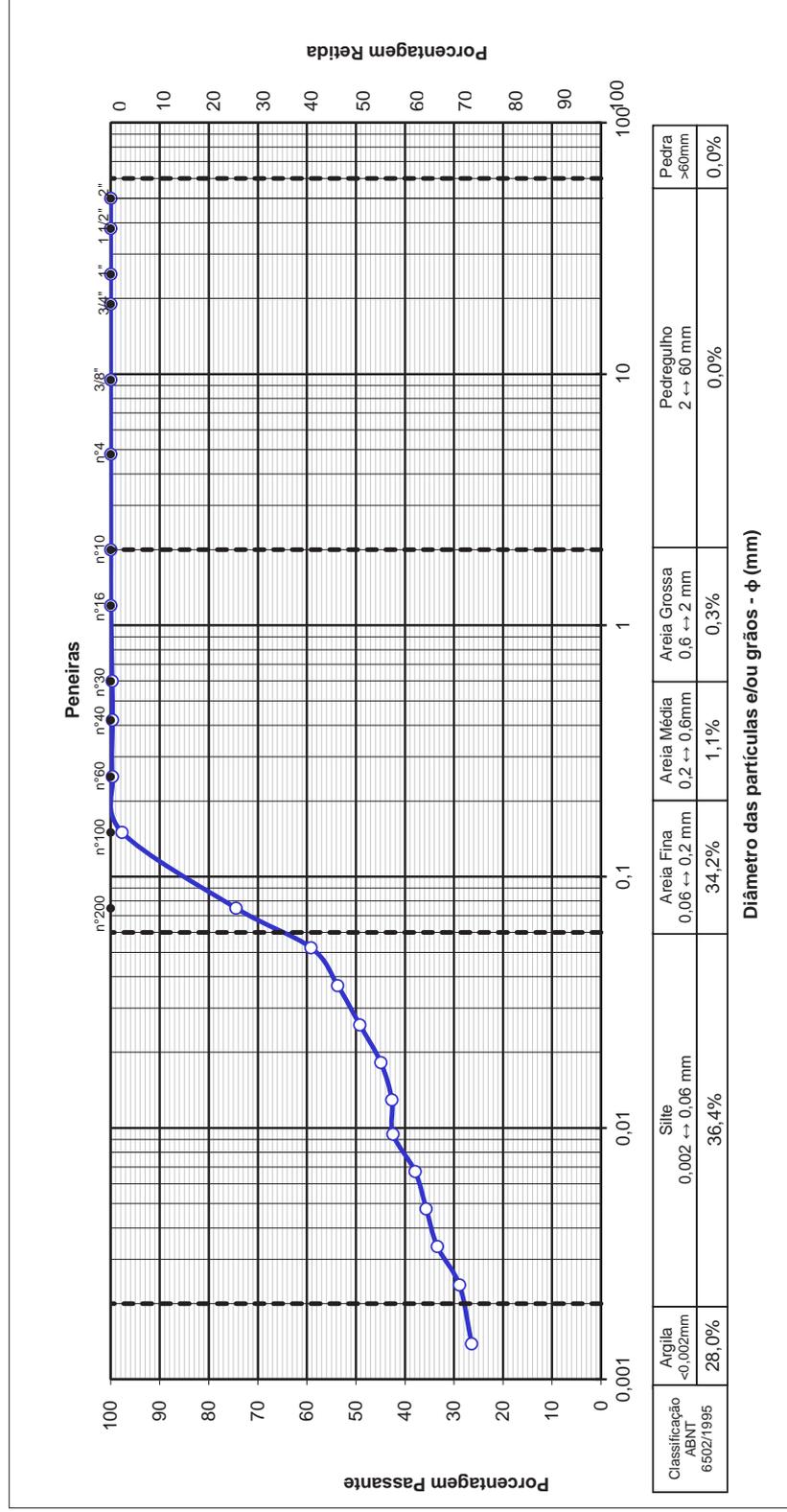
2.0253.20

NORMA UTILIZADA :

REGISTRO DA AMOSTRA :  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,7
0,42	99,6
0,25	99,6
0,15	97,7
0,075	74,5
0,0521	59,1
0,0369	53,7
0,0257	49,2
0,0182	44,9
0,0129	42,7
0,0094	42,4
0,0067	37,9
0,0048	35,7
0,0034	33,4
0,0024	28,9
0,0014	26,4



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01\text{ g}$
- Densímetro:  $U = \pm 0,001\text{ g/ml}$
- Termômetro:  $U = \pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6\text{ s para } 3600\text{s}$
- Peneira 50:  $U = \pm 0\text{ mm};$
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1\text{ mm};$
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01\text{ mm};$
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001\text{ mm}.$

COMPOSIÇÃO: Silte Arenoso Argiloso

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0254.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 28/09/2020

DATA DO ENSAIO : 29/09/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:25

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 4169

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-005

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametafosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0220	24,8	1,0224
	1		1 min	1,0190	24,8	1,0195
	2		2 min	1,0180	24,8	1,0186
	4		4 min	1,0170	24,7	1,0176
	8		8 min	1,0170	24,6	1,0176
	15		15 min	1,0170	24,6	1,0176
	30		30 min	1,0160	24,4	1,0167
1			1 hora	1,0155	24,0	1,0162
2			2 horas	1,0150	23,7	1,0157
4			4 horas	1,0150	23,6	1,0157
8			8 horas	1,0140	23,4	1,0147
24			24 horas	1,0130	23,0	1,0138

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
630	9,98	31,81	31,55	1,2
225	9,69	24,89	24,70	1,3
247	11,63	31,97	31,74	1,1
Média Teor de Umidade (%) :				1,2

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0254.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana / Jacke  
 NÚMERO DA BALANÇA: PG - BAL-046 / PF - BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	1,2
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	41,61
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1482,64

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras ABNT	(mm)	Material	
			Retido (g)	Passando
			%	
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	3,49	99,8
PEN-007	10	2,0	38,12	97,2

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras ABNT	(mm)	Material	
			Retido (g)	Passando
			%	
PEN-008	16	1,20	1,67	94,8
PEN-009	30	0,60	4,35	88,7
PEN-010	40	0,42	3,64	83,6
PEN-011	50	0,25	5,26	76,2
PEN-012	100	0,15	10,91	60,9
PEN-048	200	0,075	9,54	47,5

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

29/09/2020

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0254.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Eder

w= umidade higroscópica %	1,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	97,2
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,700

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	4169

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) Coeficiente de dispersor (gx/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
29/set	9:25:30	0	0 30	24,8	1,0224	1,00060	9,11	18,00	48,7	0,0761
29/set	9:26:00	0	1 0	24,8	1,0195	1,00060	9,11	18,04	42,2	0,0538
29/set	9:27:00	0	2 0	24,8	1,0186	1,00060	9,11	18,05	40,2	0,0381
29/set	9:29:00	0	4 0	24,7	1,0176	1,00060	9,13	17,46	37,9	0,0265
29/set	9:33:00	0	8 0	24,6	1,0176	1,00060	9,15	17,46	37,9	0,0188
29/set	9:40:00	0	15 0	24,6	1,0176	1,00060	9,15	17,46	37,9	0,0137
29/set	9:55:00	0	30 0	24,4	1,0167	1,00070	9,20	17,47	35,7	0,0097
29/set	10:25:00	1	0 0	24,0	1,0162	1,00080	9,29	17,48	34,4	0,0069
29/set	11:25:00	2	0 0	23,7	1,0157	1,00090	9,36	17,48	33,0	0,0049
29/set	13:25:00	4	0 0	23,6	1,0157	1,00090	9,38	17,48	33,0	0,0035
29/set	17:25:00	8	0 0	23,4	1,0147	1,00100	9,43	17,50	30,6	0,0025
30/set	9:25:00	24	0 0	23,0	1,0138	1,00110	9,52	17,51	28,3	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 01/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

2.0254.20

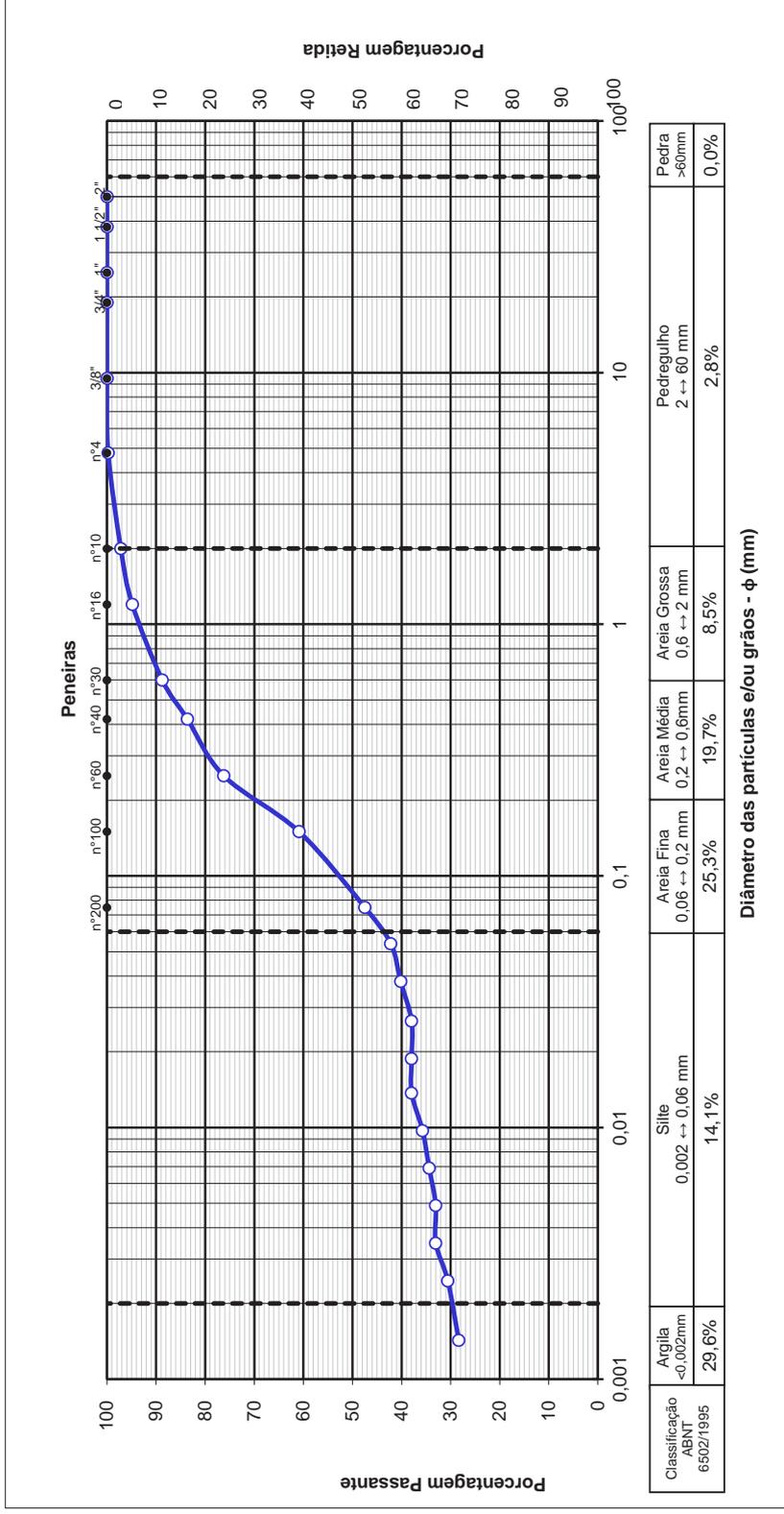
DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

Karoline / Eder

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,8
2,0	97,2
1,2	94,8
0,60	88,7
0,42	83,6
0,25	76,2
0,15	60,9
0,075	47,5
0,0538	42,2
0,0381	40,2
0,0265	37,9
0,0188	37,9
0,0137	37,9
0,0097	35,7
0,0069	34,4
0,0049	33,0
0,0035	33,0
0,0025	30,6
0,0014	28,3



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

COMPOSIÇÃO: Areia Argilo Siltosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0255.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 29/09/2020

DATA DO ENSAIO : 30/09/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:00

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-008

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametafosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0230	24,0	1,0221
	1		1 min	1,0210	24,0	1,0201
	2		2 min	1,0190	24,0	1,0181
	4		4 min	1,0190	24,0	1,0181
	8		8 min	1,0190	24,0	1,0181
	15		15 min	1,0190	24,0	1,0181
	30		30 min	1,0180	23,8	1,0171
1			1 hora	1,0180	23,7	1,0171
2			2 horas	1,0170	23,8	1,0161
4			4 horas	1,0170	24,0	1,0161
8			8 horas	1,0160	24,7	1,0151
24			24 horas	1,0155	23,6	1,0146

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
637	9,83	29,71	29,60	0,6
617	10,70	32,55	32,43	0,6
640	10,20	34,45	34,30	0,6
Média Teor de Umidade (%) :				0,6

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO : 02/10/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0255.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana / Eder  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,6
M <sub>t</sub> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M <sub>g</sub> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	54,80
M <sub>p</sub> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M <sub>s</sub> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1491,71

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	3,44	99,8
PEN-007	10	2,0	51,36	96,3

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-008	16	1,20	1,80	93,8
PEN-009	30	0,60	5,37	86,4
PEN-010	40	0,42	4,59	80,1
PEN-011	50	0,25	5,50	72,4
PEN-012	100	0,15	9,61	59,1
PEN-048	200	0,075	8,94	46,8

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :**

30/09/2020

**NORMA UTILIZADA :**

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

**REGISTRO DA AMOSTRA :**

2.0255.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :**

Karoline / Eder

w= umidade higroscópica %	0,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	96,3
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,720

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) Coeficiente de dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
30/set	9:00:30	0	0 30	24,0	1,0221	1,00200	9,29	18,00	44,0	0,0764
30/set	9:01:00	0	1 0	24,0	1,0201	1,00240	9,29	18,03	38,7	0,0541
30/set	9:02:00	0	2 0	24,0	1,0181	1,00240	9,29	18,06	34,4	0,0383
30/set	9:04:00	0	4 0	24,0	1,0181	1,00240	9,29	17,34	34,4	0,0265
30/set	9:08:00	0	8 0	24,0	1,0181	1,00240	9,29	17,34	34,4	0,0187
30/set	9:15:00	0	15 0	24,0	1,0181	1,00240	9,29	17,34	34,4	0,0137
30/set	9:30:00	0	30 0	23,8	1,0171	1,00250	9,34	17,35	32,0	0,0097
30/set	10:00:00	1	0 0	23,7	1,0171	1,00250	9,36	17,35	32,0	0,0069
30/set	11:00:00	2	0 0	23,8	1,0161	1,00250	9,34	17,37	29,8	0,0049
30/set	13:00:00	4	0 0	24,0	1,0161	1,00240	9,29	17,37	30,0	0,0034
30/set	17:00:00	8	0 0	24,7	1,0151	1,00220	9,13	17,38	28,2	0,0024
01/out	9:00:00	24	0 0	23,6	1,0146	1,00250	9,38	17,39	26,5	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 02/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

2.0255.20

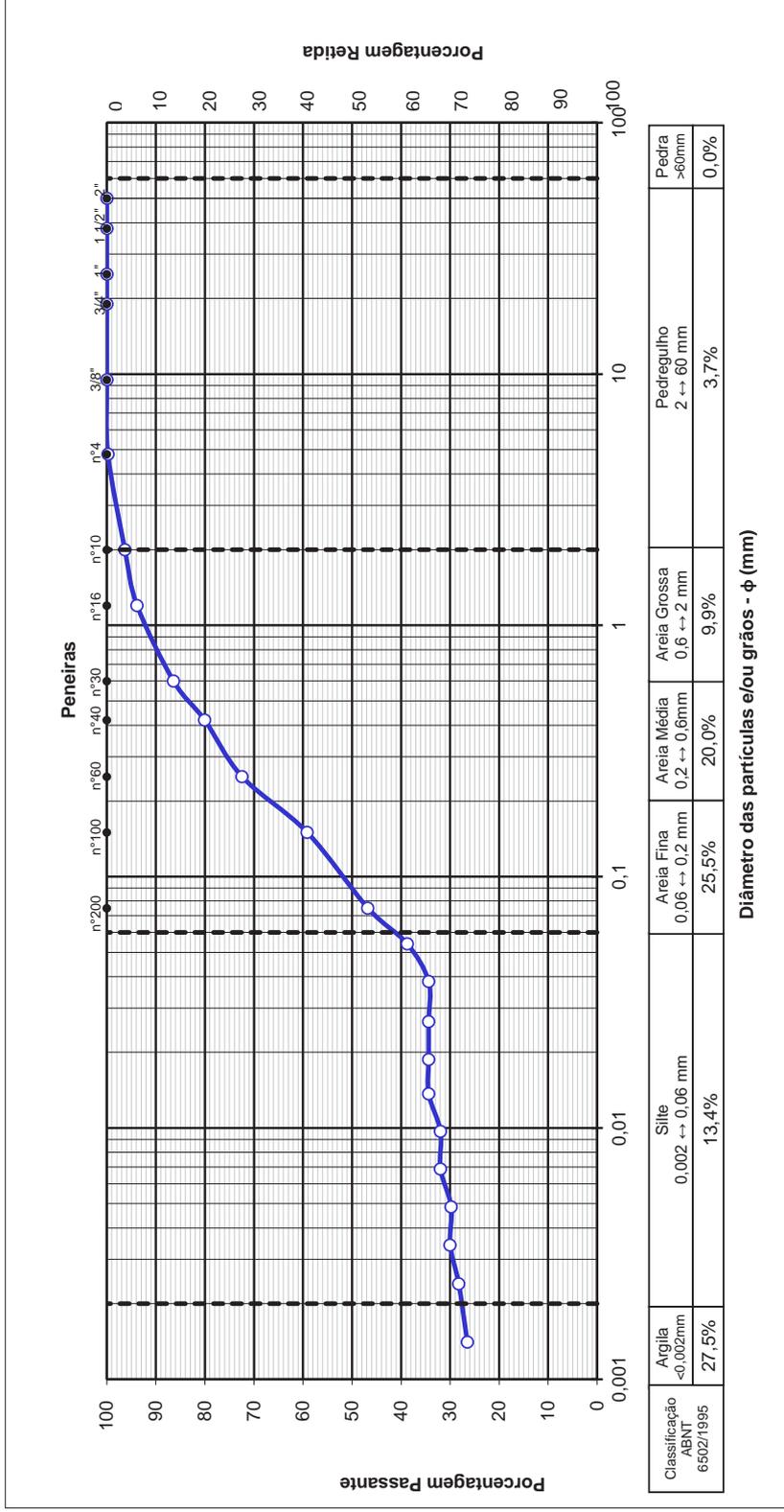
DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :

Karoline / Eder

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,8
2,0	96,3
1,2	93,8
0,60	86,4
0,42	80,1
0,25	72,4
0,15	59,1
0,075	46,8
0,0541	38,7
0,0383	34,4
0,0265	34,4
0,0187	34,4
0,0137	34,4
0,0097	32,0
0,0069	32,0
0,0049	29,8
0,0034	30,0
0,0024	28,2
0,0014	26,5



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01 \text{ g}$
- Densímetro:  $U = \pm 0,001 \text{ g/ml}$
- Termômetro:  $U = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6 \text{ s para } 3600\text{s}$
- Peneira 50:  $U = \pm 0 \text{ mm};$
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1 \text{ mm};$
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01 \text{ mm};$
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001 \text{ mm}.$

COMPOSIÇÃO: Areia Argilo Siltosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0256.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline/ Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 29/09/2020

DATA DO ENSAIO : 30/09/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:05

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-012

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametafosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0160	24,1	1,0151
	1		1 min	1,0140	24,1	1,0130
	2		2 min	1,0130	24,1	1,0120
	4		4 min	1,0125	24,1	1,0115
	8		8 min	1,0120	24,0	1,0110
	15		15 min	1,0120	24,0	1,0110
	30		30 min	1,0120	24,0	1,0110
1			1 hora	1,0120	23,8	1,0110
2	9		2 horas	1,0110	24,0	1,0100
4	5		4 horas	1,0105	24,2	1,0095
8	9		8 horas	1,0100	24,9	1,0090
24			24 horas	1,0095	23,7	1,0085

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
538	10,74	30,36	30,19	0,9
527	11,22	27,84	27,71	0,8
248	10,49	31,94	31,76	0,8
Média Teor de Umidade (%) :				0,8

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO :

05/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0256.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Giovana/Eder

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:

SIM

NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,8
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	20,24
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1487,73

## PENEIRAMENTO GROSSO

## PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	2,75	99,8
PEN-007	10	2,0	17,49	98,6

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-008	16	1,20	3,41	93,8
PEN-009	30	0,60	7,13	83,7
PEN-010	40	0,42	5,65	75,6
PEN-011	50	0,25	8,01	64,3
PEN-012	100	0,15	13,37	45,3
PEN-048	200	0,075	9,48	31,8

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

30/09/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0256.20

DNER DPT M 93/63

NORMA UTILIZADA :

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

w= umidade higroscópica %	0,8
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,6
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,730

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) Coeficiente de dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
30/set	9:05:30	0	0 30	24,1	1,0151	1,00200	9,27	18,11	29,4	0,0763
30/set	9:06:00	0	1 0	24,1	1,0130	1,00240	9,27	18,14	23,8	0,0540
30/set	9:07:00	0	2 0	24,1	1,0120	1,00240	9,27	18,15	21,5	0,0382
30/set	9:09:00	0	4 0	24,1	1,0115	1,00240	9,27	17,44	20,4	0,0265
30/set	9:13:00	0	8 0	24,0	1,0110	1,00240	9,29	17,45	19,3	0,0187
30/set	9:20:00	0	15 0	24,0	1,0110	1,00240	9,29	17,45	19,3	0,0137
30/set	9:35:00	0	30 0	24,0	1,0110	1,00240	9,29	17,45	19,3	0,0097
30/set	10:05:00	1	0 0	23,8	1,0110	1,00250	9,34	17,45	19,1	0,0069
30/set	11:05:00	2	9 0	24,0	1,0100	1,00240	9,29	17,46	17,0	0,0047
30/set	13:05:00	4	5 0	24,2	1,0095	1,00230	9,24	17,47	16,1	0,0034
30/set	17:05:00	8	9 0	24,9	1,0090	1,00210	9,09	17,48	15,5	0,0024
01/out	9:05:00	24	0 0	23,7	1,0085	1,00250	9,36	17,48	13,5	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 05/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

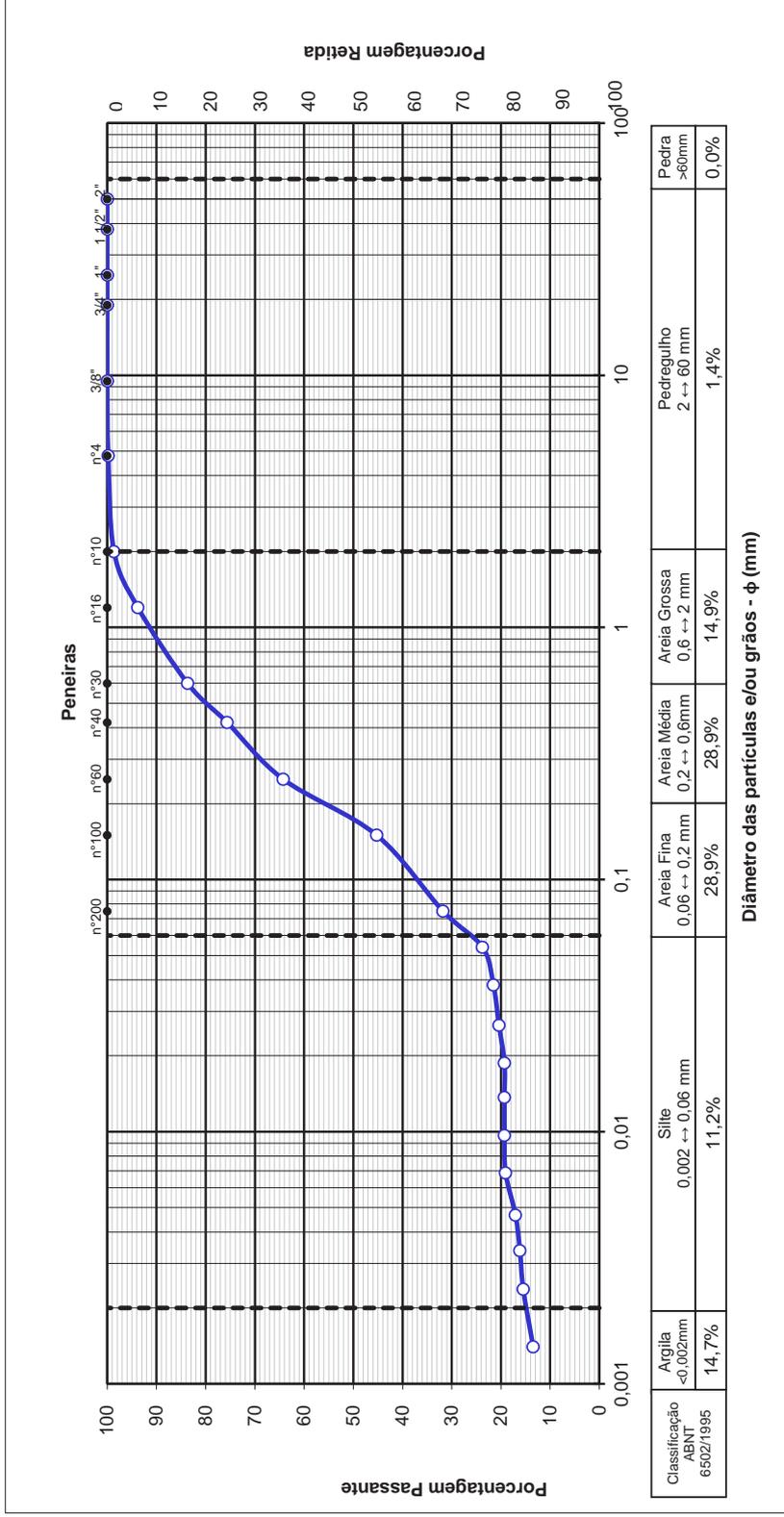
2.0256.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Eder

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,8
2,0	98,6
1,2	93,8
0,60	83,7
0,42	75,6
0,25	64,3
0,15	45,3
0,075	31,8
0,0540	23,8
0,0382	21,5
0,0265	20,4
0,0187	19,3
0,0137	19,3
0,0097	19,3
0,0069	19,1
0,0047	17,0
0,0034	16,1
0,0024	15,5
0,0014	13,5



Diâmetro das partículas e/ou grãos -  $\phi$  (mm)

## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

COMPOSIÇÃO: Areia Argilo Siltosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0257.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Izabella / Jacke

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 01/10/2020

DATA DO ENSAIO : 02/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:02

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-008

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min seg				
		30	30 seg	1,0270	26,0	1,0262
	1		1 min	1,0260	26,0	1,0252
	2		2 min	1,0245	26,0	1,0236
	4		4 min	1,0240	26,0	1,0231
	8		8 min	1,0235	26,0	1,0226
	15		15 min	1,0230	25,9	1,0221
	30		30 min	1,0228	25,9	1,0219
1			1 hora	1,0225	25,8	1,0216
2			2 horas	1,0220	26,0	1,0211
4			4 horas	1,0215	26,0	1,0206
8			8 horas	1,0210	26,5	1,0201
24			24 horas	1,0210	22,7	1,0201

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
214	9,45	27,66	27,38	1,6
236	12,02	35,26	34,88	1,7
649	9,79	32,82	32,47	1,5
Média Teor de Umidade (%) :				1,6

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 02/10/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0257.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Izabella / Jacke  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

<b>h</b> = Umidade da amostra (%)	1,6
<b>M<sub>t</sub></b> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
<b>M<sub>g</sub></b> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	11,45
<b>M<sub>p</sub></b> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
<b>M<sub>s</sub></b> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1476,72

## PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	0,66	100,0
PEN-007	10	2,0	10,79	99,2

## PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-008	16	1,20	0,92	97,9
PEN-009	30	0,60	3,74	92,5
PEN-010	40	0,42	3,24	87,8
PEN-011	50	0,25	4,52	81,3
PEN-012	100	0,15	7,75	70,2
PEN-048	200	0,075	7,49	59,4

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

02/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0257.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline / Izabella / Jacke

NORMA UTILIZADA :

w= umidade higroscópica %	1,6
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,2
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,820

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) Coeficiente de dispersor (gx/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
02/out	9:02:30	0	0 30	26,0	1,0262	1,00160	8,84	17,94	54,9	0,0723
02/out	9:03:00	0	1 0	26,0	1,0252	1,00180	8,84	17,95	52,2	0,0512
02/out	9:04:00	0	2 0	26,0	1,0236	1,00180	8,84	17,98	48,6	0,0362
02/out	9:06:00	0	4 0	26,0	1,0231	1,00180	8,84	17,26	47,5	0,0251
02/out	9:10:00	0	8 0	26,0	1,0226	1,00180	8,84	17,27	46,4	0,0177
02/out	9:17:00	0	15 0	25,9	1,0221	1,00180	8,87	17,28	45,3	0,0130
02/out	9:32:00	0	30 0	25,9	1,0219	1,00180	8,87	17,28	44,8	0,0092
02/out	10:02:00	1	0 0	25,8	1,0216	1,00190	8,89	17,29	44,0	0,0065
02/out	11:02:00	2	0 0	26,0	1,0211	1,00180	8,84	17,29	43,1	0,0046
02/out	13:02:00	4	0 0	26,0	1,0206	1,00180	8,84	17,30	41,9	0,0032
02/out	17:02:00	8	0 0	26,5	1,0201	1,00170	8,74	17,31	41,1	0,0023
03/out	9:02:00	24	0 0	22,7	1,0201	1,00280	9,60	17,31	38,6	0,0014



NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0258.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline/ Izabella/ Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 01/10/2020

DATA DO ENSAIO : 02/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:08

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-005

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametafosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0400	26,0	1,0393
	1		1 min	1,0385	26,0	1,0378
	2		2 min	1,0360	26,0	1,0353
	4		4 min	1,0330	25,7	1,0322
	8		8 min	1,0320	25,7	1,0312
	15		15 min	1,0300	25,9	1,0292
	30		30 min	1,0290	26,0	1,0282
1			1 hora	1,0260	25,9	1,0252
2			2 horas	1,0230	26,0	1,0221
4			4 horas	1,0210	26,1	1,0201
8			8 horas	1,0190	26,5	1,0181
24			24 horas	1,0168	22,6	1,0159

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
246	11,35	28,89	28,53	2,1
250	11,34	27,75	27,42	2,1
550	10,64	25,53	25,25	1,9
Média Teor de Umidade (%) :				2,0

Página 1 - Anotação

Página 3 - Cálculo da sedimentação

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

Página 2 - Peneiramento

Página 4 - Gráfico

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Karoline/ Izabella/ Eder

Conferido por:

Joubert

DATA DO ENSAIO :

05/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0258.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Giovana/ Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-002

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

<b>h</b> = Umidade da amostra (%)	2,0
<b>M<sub>t</sub></b> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
<b>M<sub>g</sub></b> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,64
<b>M<sub>p</sub></b> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
<b>M<sub>s</sub></b> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1470,29

## PENEIRAMENTO GROSSO

## PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	0,00	100,0
PEN-007	10	2,0	0,64	100,0

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-008	16	1,20	0,02	99,9
PEN-009	30	0,60	0,11	99,8
PEN-010	40	0,42	0,13	99,6
PEN-011	50	0,25	0,27	99,2
PEN-012	100	0,15	2,13	96,1
PEN-047	200	0,075	5,96	87,4

Executado por:

Giovana/ Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

02/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0258.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Izabella/ Eder

NORMA UTILIZADA :

w= umidade higroscópica %	2,0
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,940

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) Coeficiente de dispersor (gx/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
02/out	9:08:30	0	0 30	26,0	1,0393	1,00160	8,84	17,74	83,2	0,0697
02/out	9:09:00	0	1 0	26,0	1,0378	1,00180	8,84	17,76	79,5	0,0493
02/out	9:10:00	0	2 0	26,0	1,0353	1,00180	8,84	17,80	74,0	0,0349
02/out	9:12:00	0	4 0	25,7	1,0322	1,00190	8,91	17,13	66,9	0,0243
02/out	9:16:00	0	8 0	25,7	1,0312	1,00190	8,91	17,14	64,7	0,0172
02/out	9:23:00	0	15 0	25,9	1,0292	1,00180	8,87	17,17	60,5	0,0125
02/out	9:38:00	0	30 0	26,0	1,0282	1,00180	8,84	17,19	58,3	0,0089
02/out	10:08:00	1	0 0	25,9	1,0252	1,00180	8,87	17,23	51,7	0,0063
02/out	11:08:00	2	0 0	26,0	1,0221	1,00180	8,84	17,28	44,8	0,0044
02/out	13:08:00	4	0 0	26,1	1,0201	1,00180	8,82	17,31	40,4	0,0031
02/out	17:08:00	8	0 0	26,5	1,0181	1,00170	8,74	17,34	36,2	0,0022
03/out	9:08:00	24	0 0	22,6	1,0159	1,00280	9,62	17,37	28,9	0,0013



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

05/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

2.0258.20

DNER DPT M 93/63

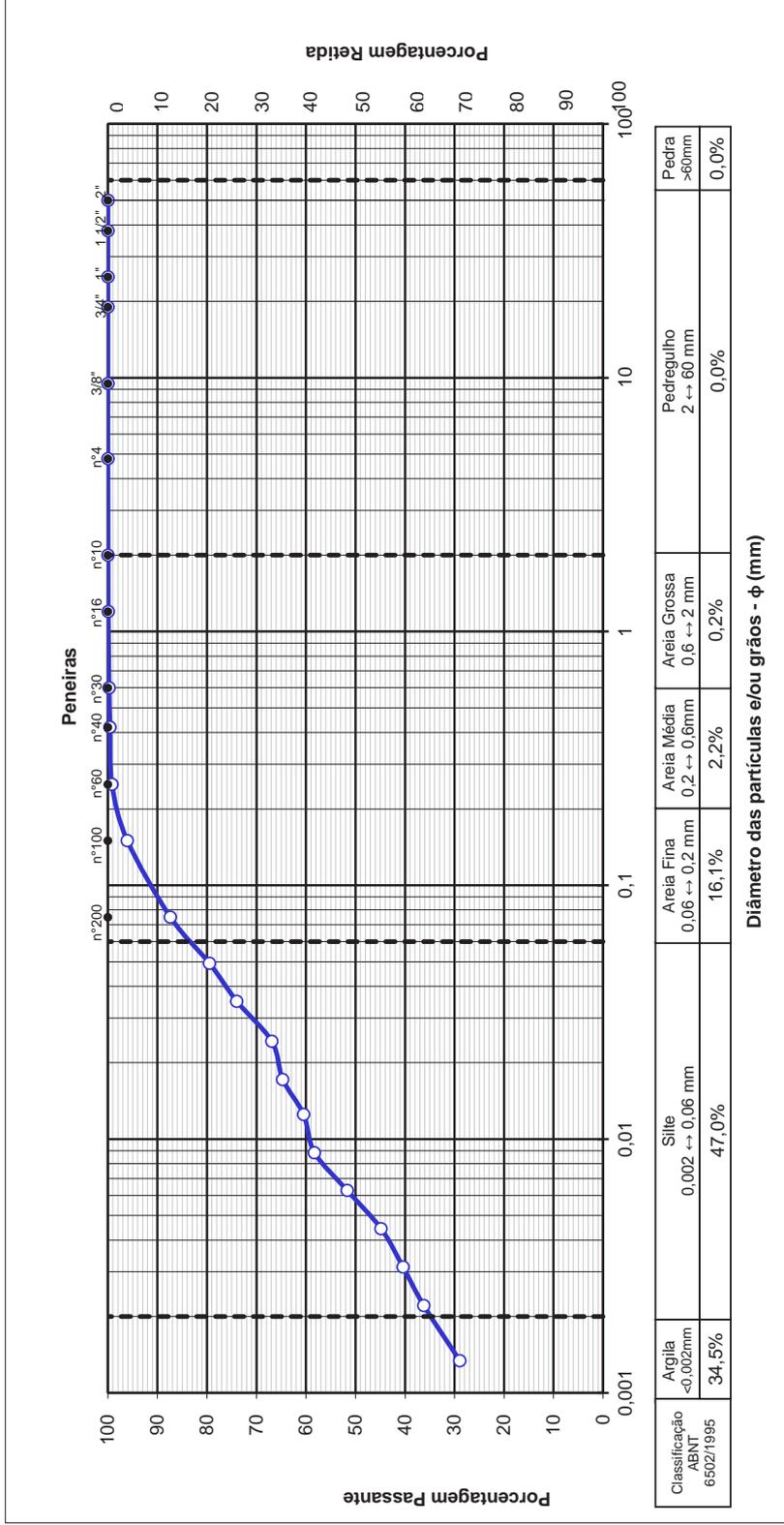
DATA DO ENSAIO :

REGISTRO DA AMOSTRA :

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Izabella/ Eder

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,8
0,42	99,6
0,25	99,2
0,15	96,1
0,075	87,4
0,0493	79,5
0,0349	74,0
0,0243	66,9
0,0172	64,7
0,0125	60,5
0,0089	58,3
0,0063	51,7
0,0044	44,8
0,0031	40,4
0,0022	36,2
0,0013	28,9



Diâmetro das partículas e/ou grãos -  $\phi$  (mm)

### Fontes para incerteza de medição:

- Balança:  $U = \pm 0,01\text{ g}$
- Densímetro:  $U = \pm 0,001\text{ g/ml}$
- Termômetro:  $U = \pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$
- Cronômetro:  $U = \pm 0,6\text{ s}$  para 3600s
- Peneira 50:  $U = \pm 0\text{ mm};$
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5:  $U = \pm 0,1\text{ mm};$
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60:  $U = \pm 0,01\text{ mm};$
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075:  $U = \pm 0,001\text{ mm}.$

COMPOSIÇÃO: Slite Argilo Arenoso

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0259.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline/ Giovana/ Izabella/ Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 02/10/2020

DATA DO ENSAIO : 05/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:24

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-008

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0420	23,9	1,0413
	1		1 min	1,0420	23,9	1,0413
	2		2 min	1,0400	23,9	1,0393
	4		4 min	1,0390	23,9	1,0383
	8		8 min	1,0370	23,8	1,0363
	15		15 min	1,0350	23,7	1,0343
	30		30 min	1,0325	23,7	1,0317
1			1 hora	1,0300	23,6	1,0292
2			2 horas	1,0270	23,6	1,0262
4	4		4 horas	1,0255	23,9	1,0247
8			8 horas	1,0235	23,7	1,0226
24			24 horas	1,0190	24,0	1,0181

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
17	10,74	26,19	25,94	1,6
532	10,76	23,26	23,07	1,5
201	9,74	20,60	20,46	1,3
Média Teor de Umidade (%) :				1,5

Página 1 - Anotação

Página 3 - Cálculo da sedimentação

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

Página 2 - Peneiramento

Página 4 - Gráfico

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Karoline/ Giovana/ Izabella/ Eder

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 08/10/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0259.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana/ Jacke  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

<b>h</b> = Umidade da amostra (%)	1,5
<b>M<sub>t</sub></b> = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
<b>M<sub>g</sub></b> = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,98
<b>M<sub>p</sub></b> = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
<b>M<sub>s</sub></b> = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1477,88

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	%
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando
PEN-001	2 50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2" 38,0	0,00	100,0
PEN-003	1" 25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4" 19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8" 9,5	0,00	100,0
PEN-006	4 4,8	0,53	100,0
PEN-007	10 2,0	0,45	99,9

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
Peneiras		Material	%
NÚMERO	ABNT (mm)	Retido (g)	Passando
PEN-008	16 1,20	0,02	99,9
PEN-009	30 0,60	0,06	99,8
PEN-010	40 0,42	0,22	99,5
PEN-011	50 0,25	0,42	98,9
PEN-012	100 0,15	1,48	96,7
PEN-047	200 0,075	2,71	92,8

Executado por:

Giovana/ Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

05/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

REGISTRO DA AMOSTRA :

2.0259.20

DNER DPT M 93/63

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Giovana/ Izabella/ Ede

NORMA UTILIZADA :

w= umidade higroscópica %	1,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,720

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) Coeficiente de dispersor (gxs/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
05/out	9:24:30	0	0 30	23,9	1,0413	1,00200	9,31	17,71	90,1	0,0759
05/out	9:25:00	0	1 0	23,9	1,0413	1,00240	9,31	17,71	89,1	0,0536
05/out	9:26:00	0	2 0	23,9	1,0393	1,00240	9,31	17,74	84,6	0,0380
05/out	9:28:00	0	4 0	23,9	1,0383	1,00240	9,31	17,03	82,3	0,0263
05/out	9:32:00	0	8 0	23,8	1,0363	1,00250	9,34	17,06	77,5	0,0186
05/out	9:39:00	0	15 0	23,7	1,0343	1,00250	9,36	17,09	72,9	0,0136
05/out	9:54:00	0	30 0	23,7	1,0317	1,00250	9,36	17,13	66,9	0,0097
05/out	10:24:00	1	0 0	23,6	1,0292	1,00250	9,38	17,17	61,2	0,0068
05/out	11:24:00	2	0 0	23,6	1,0262	1,00250	9,38	17,22	54,3	0,0048
05/out	13:24:00	4	4 0	23,9	1,0247	1,00240	9,31	17,24	51,1	0,0034
05/out	17:24:00	8	0 0	23,7	1,0226	1,00250	9,36	17,27	46,1	0,0024
06/out	9:24:00	24	0 0	24,0	1,0181	1,00240	9,29	17,34	36,0	0,0014



NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016

ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0260.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline/ Giovana/ Izabella/ Jacke

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 02/10/2020

DATA DO ENSAIO : 05/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-046

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:29

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-005

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametafosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min				
		30	30 seg	1,0130	23,6	1,0120
	1		1 min	1,0120	23,6	1,0110
	2		2 min	1,0110	23,6	1,0100
	4		4 min	1,0110	23,6	1,0100
	8		8 min	1,0110	23,6	1,0100
	15		15 min	1,0108	23,6	1,0098
	30		30 min	1,0105	23,4	1,0095
1			1 hora	1,0100	23,4	1,0090
2			2 horas	1,0090	23,4	1,0080
4			4 horas	1,0085	23,7	1,0075
8			8 horas	1,0080	23,7	1,0070
24			24 horas	1,0070	24,0	1,0060

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
225	9,70	21,47	21,32	1,3
229	11,17	30,55	30,23	1,7
209	10,21	27,72	27,46	1,5
Média Teor de Umidade (%) :				1,5

Página 1 - Anotação

Página 3 - Cálculo da sedimentação

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

Página 2 - Peneiramento

Página 4 - Gráfico

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

08/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0260.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Giovana/ Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-008

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	1,5
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	12,19
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1478,12

## PENEIRAMENTO GROSSO

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	4,13	99,7
PEN-006	4	4,8	2,68	99,5
PEN-007	10	2,0	5,38	99,2

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-008	16	1,20	0,34	98,7
PEN-009	30	0,60	0,72	97,7
PEN-010	40	0,42	0,95	96,3
PEN-011	50	0,25	4,42	89,9
PEN-012	100	0,15	26,75	51,5
PEN-047	200	0,075	17,15	26,8

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 05/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

**NORMA UTILIZADA :**

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0260.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :**

Karoline/ Giovana/ Izabella/ Jaci

w= umidade higroscópica %	1,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,2
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,730

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(n) Coeficiente de dispersor (gx/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
05/out	9:29:30	0	0 30	23,6	1,0120	1,00210	9,38	18,15	22,5	0,0769
05/out	9:30:00	0	1 0	23,6	1,0110	1,00250	9,38	18,17	19,3	0,0544
05/out	9:31:00	0	2 0	23,6	1,0100	1,00250	9,38	18,18	17,0	0,0385
05/out	9:33:00	0	4 0	23,6	1,0100	1,00250	9,38	17,46	17,0	0,0266
05/out	9:37:00	0	8 0	23,6	1,0100	1,00250	9,38	17,46	17,0	0,0188
05/out	9:44:00	0	15 0	23,6	1,0098	1,00250	9,38	17,46	16,6	0,0138
05/out	9:59:00	0	30 0	23,4	1,0095	1,00260	9,43	17,47	15,7	0,0098
05/out	10:29:00	1	0 0	23,4	1,0090	1,00260	9,43	17,48	14,5	0,0069
05/out	11:29:00	2	0 0	23,4	1,0080	1,00260	9,43	17,49	12,3	0,0049
05/out	13:29:00	4	0 0	23,7	1,0075	1,00250	9,36	17,50	11,3	0,0034
05/out	17:29:00	8	0 0	23,7	1,0070	1,00250	9,36	17,51	10,2	0,0024
06/out	9:29:00	24	0 0	24,0	1,0060	1,00240	9,29	17,52	8,2	0,0014

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 08/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

NORMA UTILIZADA :

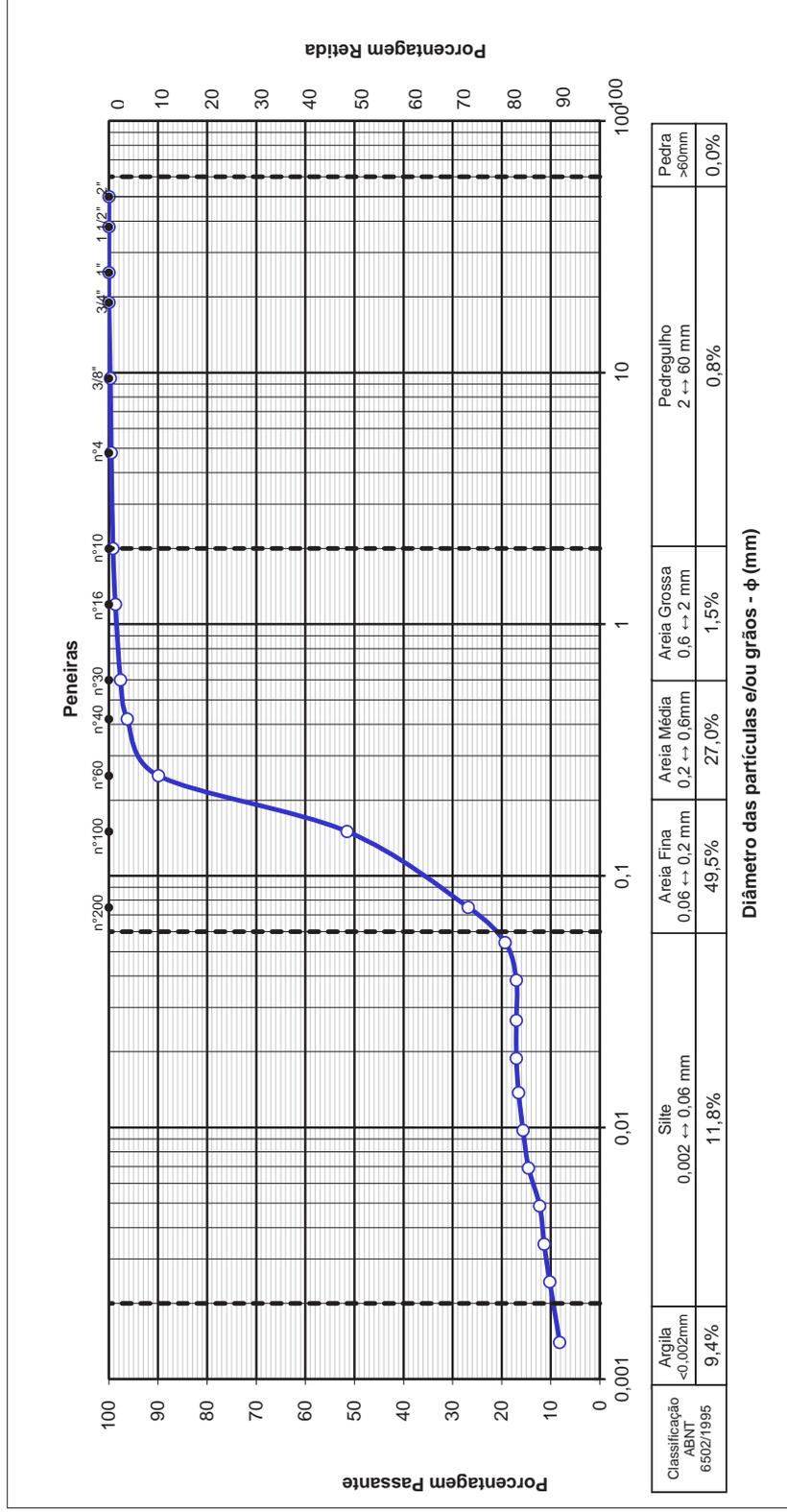
2.0260.20

DNER DPT M 93/63

REGISTRO DA AMOSTRA :  
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :

Karoline/ Giovana/ Izabella/

$\phi$ PARTÍCULAS (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,7
4,8	99,5
2,0	99,2
1,2	98,7
0,60	97,7
0,42	96,3
0,25	89,9
0,15	51,5
0,075	26,8
0,0544	19,3
0,0385	17,0
0,0266	17,0
0,0188	17,0
0,0138	16,6
0,0098	15,7
0,0069	14,5
0,0049	12,3
0,0034	11,3
0,0024	10,2
0,0014	8,2



## Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0 e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75; 2,00; 1,18 e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150 e 0,075: U= ±0,001 mm.

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0261.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline / Izabella / Eder

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 05/10/2020

DATA DO ENSAIO : 06/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:26

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-008

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametafosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min seg				
		30	30 seg	1,0170	25,0	1,0161
	1		1 min	1,0150	25,0	1,0141
	2		2 min	1,0140	25,0	1,0130
	4		4 min	1,0130	25,0	1,0120
	8		8 min	1,0130	25,0	1,0120
	15		15 min	1,0130	24,9	1,0120
	30		30 min	1,0125	24,7	1,0115
1			1 hora	1,0120	24,6	1,0110
2			2 horas	1,0110	24,4	1,0100
4			4 horas	1,0100	24,1	1,0090
8			8 horas	1,0100	24,0	1,0090
24			24 horas	1,0080	24,0	1,0070

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
543	10,60	27,35	27,23	0,7
214	9,42	22,30	22,20	0,8
550	10,64	27,81	27,67	0,8
Média Teor de Umidade (%) :				0,8

Página 1 - Anotação

Página 2 - Peneiramento

Página 3 - Cálculo da sedimentação

Página 4 - Gráfico

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 09/10/2020  
 REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0261.20  
 RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Giovana / Eder  
 NÚMERO DA BALANÇA: BAL-008

NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 DNER DPT M 93/63  
 ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,8
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,00
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1488,46

## PENEIRAMENTO GROSSO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-001	2	50,0	0,00
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00
PEN-003	1"	25,0	0,00
PEN-004	3/4"	19,0	0,00
PEN-005	3/8"	9,5	0,00
PEN-006	4	4,8	0,00
PEN-007	10	2,0	0,00

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA			
NÚMERO	Peneiras		%
	ABNT	(mm)	
PEN-008	16	1,20	0,11
PEN-009	30	0,60	0,15
PEN-010	40	0,42	0,36
PEN-011	50	0,25	1,85
PEN-012	100	0,15	20,02
PEN-047	200	0,075	22,86

Executado por:

Eder

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :**

06/10/2020

**NORMA UTILIZADA :**

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

**REGISTRO DA AMOSTRA :**

2.0261.20

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :**

Karoline / Izabella / Eder

w= umidade higroscópica %	0,8
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,770

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gx/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
06/out	9:26:30	0	0 30	25,0	1,0161	1,00180	9,06	18,09	32,2	0,0746
06/out	9:27:00	0	1 0	25,0	1,0141	1,00210	9,06	18,12	27,0	0,0528
06/out	9:28:00	0	2 0	25,0	1,0130	1,00210	9,06	18,14	24,6	0,0373
06/out	9:30:00	0	4 0	25,0	1,0120	1,00210	9,06	17,43	22,3	0,0259
06/out	9:34:00	0	8 0	25,0	1,0120	1,00210	9,06	17,43	22,3	0,0183
06/out	9:41:00	0	15 0	24,9	1,0120	1,00210	9,09	17,43	22,3	0,0134
06/out	9:56:00	0	30 0	24,7	1,0115	1,00220	9,13	17,44	21,0	0,0095
06/out	10:26:00	1	0 0	24,6	1,0110	1,00220	9,15	17,45	19,8	0,0067
06/out	11:26:00	2	0 0	24,4	1,0100	1,00230	9,20	17,46	17,3	0,0048
06/out	13:26:00	4	0 0	24,1	1,0090	1,00240	9,27	17,48	14,9	0,0034
06/out	17:26:00	8	0 0	24,0	1,0090	1,00240	9,29	17,48	14,9	0,0024
07/out	9:26:00	24	0 0	24,0	1,0070	1,00240	9,29	17,51	10,4	0,0014



NORMA UTILIZADA :  ABNT NBR 7181:2016  
 ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0262.20

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : Karoline/ Izabella/ Giovana/ Jacke

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 05/10/2020

DATA DO ENSAIO : 06/10/2020

NÚMERO DA ESTUFA: EST-002

NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NÚMERO DO DESSECADOR: DSS-001

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : 09:30

NÚMERO DO DENSÍMETRO : 8440

NÚMERO DO TERMOMETRO : TER-012

NÚMERO DO CRONOMETRO : CRO-002

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : 70

MEIO DISPERSOR:  Solução de Hexametáfosfato  
 Água (ABNT NBR 13602:1996)

### COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real	hora	min seg				
		30	30 seg	1,0140	24,8	1,0130
	1		1 min	1,0115	24,8	1,0105
	2		2 min	1,0100	24,8	1,0090
	4		4 min	1,0095	24,7	1,0085
	8		8 min	1,0095	24,7	1,0085
	15		15 min	1,0080	24,7	1,0070
	30		30 min	1,0078	24,7	1,0068
1			1 hora	1,0070	24,6	1,0060
2			2 horas	1,0070	24,4	1,0060
4			4 horas	1,0070	24,2	1,0060
8			8 horas	1,0060	24,0	1,0050
24			24 horas	1,0050	24,0	1,0040

### Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
636	10,20	32,01	31,84	0,8
248	10,47	31,46	31,31	0,7
25	10,27	28,43	28,31	0,7
Média Teor de Umidade (%) :				0,7

Página 1 - Anotação

Página 3 - Cálculo da sedimentação

- Página 5 - Incerteza (Uso interno)

Página 2 - Peneiramento

Página 4 - Gráfico

- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por:

Karoline/ Izabella/ Giovana/ Jacke

Conferido por:

Joubert

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :

08/10/2020

REGISTRO DA AMOSTRA:

2.0262.20

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:

Giovanal Jacke

NÚMERO DA BALANÇA:

BAL-008

NORMA UTILIZADA :

ABNT NBR 7181:2016

DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO:  SIM  NÃO

$h$ = Umidade da amostra (%)	0,7
$M_t$ = Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
$M_g$ = Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,94
$M_p$ = Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
$M_s$ = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1489,23

## PENEIRAMENTO GROSSO

## PENEIRAMENTO FINO

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-001	2	50,0	0,00	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	0,00	100,0
PEN-003	1"	25,0	0,00	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	0,00	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	0,00	100,0
PEN-006	4	4,8	0,62	100,0
PEN-007	10	2,0	0,32	99,9

CALCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
NÚMERO	Peneiras		%	
	ABNT	(mm)		Material Retido (g)
PEN-008	16	1,20	0,22	99,6
PEN-009	30	0,60	0,16	99,4
PEN-010	40	0,42	0,44	98,8
PEN-011	50	0,25	2,17	95,6
PEN-012	100	0,15	23,04	62,5
PEN-047	200	0,075	26,10	25,0

Executado por:

Jacke

Conferido por:

Joubert



# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

**DATA DO ENSAIO :** 06/10/2020

ABNT NBR 7181:2016

**NORMA UTILIZADA :**

**REGISTRO DA AMOSTRA :** 2.0262.20

DNER DPT M 93/63

**RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO :** Karoline/ Izabella/ Giovana/ Jaci

w= umidade higroscópica %	0,7
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,9
$\gamma_g$ = Massa específica dos grãos de solo, em g/cm <sup>3</sup>	2,710

$\gamma_d$ = Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm <sup>3</sup>	1000
$\gamma_c$ = Massa específica da água, à temp. (20°C) g/cm <sup>3</sup>	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo		Temperatura (°C)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gx/cm <sup>2</sup> )	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min seg							
06/out	9:30:30	0	0 30	24,8	1,0130	1,00180	9,11	18,14	25,5	0,0761
06/out	9:31:00	0	1 0	24,8	1,0105	1,00220	9,11	18,18	18,9	0,0539
06/out	9:32:00	0	2 0	24,8	1,0090	1,00220	9,11	18,20	15,5	0,0381
06/out	9:34:00	0	4 0	24,7	1,0085	1,00220	9,13	17,48	14,4	0,0265
06/out	9:38:00	0	8 0	24,7	1,0085	1,00220	9,13	17,48	14,4	0,0187
06/out	9:45:00	0	15 0	24,7	1,0070	1,00220	9,13	17,51	10,9	0,0137
06/out	10:00:00	0	30 0	24,7	1,0068	1,00220	9,13	17,51	10,5	0,0097
06/out	10:30:00	1	0 0	24,6	1,0060	1,00220	9,15	17,52	8,7	0,0068
06/out	11:30:00	2	0 0	24,4	1,0060	1,00230	9,20	17,52	8,4	0,0049
06/out	13:30:00	4	0 0	24,2	1,0060	1,00230	9,24	17,52	8,4	0,0034
06/out	17:30:00	8	0 0	24,0	1,0050	1,00240	9,29	17,54	5,9	0,0024
07/out	9:30:00	24	0 0	24,0	1,0040	1,00240	9,29	17,55	3,6	0,0014